

Ciencias para
el Mundo
Contemporáneo



Guía de Recursos Didácticos

Francisco Martínez Navarro
Juan Carlos Turégano García

De la emergencia planetaria a la construcción de un futuro sostenible. El camino hacia la sostenibilidad

«Salvaguardar el medio ambiente... Es un principio rector de todo nuestro trabajo en el apoyo del desarrollo sostenible; es un componente esencial en la erradicación de la pobreza y uno de los cimientos de la paz».

Kofi Annan

Introducción:

Estamos en una situación de emergencia planetaria. El sistema político y económico basado en la máxima producción, en el hiperconsumo de las sociedades «desarrolladas», la explotación ilimitada de recursos y el beneficio como único criterio de la buena marcha económica es insostenible.

Un planeta limitado no puede suministrar indefinidamente los recursos que esta explotación exigiría. Por esto se ha impuesto la idea de que hay que ir a un desarrollo real, que permita la mejora de las condiciones de vida de toda la humanidad, pero compatible con una explotación racional del planeta, que cuide el ambiente, acabe con la injusta distribución de la riqueza, con la pobreza extrema. Es el llamado desarrollo sostenible.

La definición más conocida de desarrollo sostenible es la de la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo (Comisión Brundtland), que en 1987 lo definió como el desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades.

Hasta la segunda mitad del siglo XX, nuestro planeta parecía inmenso, prácticamente sin límites, y los efectos de las actividades humanas quedaban localmente compartimentados. Esos compartimentos, sin embargo, han empezado a disolverse durante las últimas décadas y muchos problemas (aumento de efecto invernadero, destrucción de la capa de ozono, lluvia ácida, calentamiento global, agotamiento de recursos, explosión demográfica, desequilibrios insostenibles, conflictos destructivos, pérdida de diversidad biológica y cultural) han adquirido un carácter global que ha convertido «la situación del mundo» en objeto directo de preocupación.

Esta situación de **emergencia planetaria aparece** asociada a comportamientos individuales y colectivos orientados a la búsqueda de beneficios particulares y a corto plazo, sin atender a las consecuencias para los demás o las futuras generaciones. Debemos analizar los grandes problemas del Planeta y buscar urgentes soluciones.

Los educadores y la ciudadanía en general no estamos prestando suficiente atención ni dando respuestas a esta situación frente a llamamientos como los de las Naciones Unidas en la cumbre de la Tierra (celebradas en Río, 1992; Johannesburgo, 2002; Bali, 2007; etc.).

Siguiendo el llamamiento de las Naciones Unidas, **todos los educadores deberíamos contribuir** a que los ciudadanos y ciudadanas adquieran una correcta percepción de los problemas y desafíos a los que se enfrenta hoy la humanidad para que puedan así participar en la necesaria toma de decisiones fundamentadas. Por ello, Naciones Unidas promueve una «Década de Educación para el Desarrollo Sostenible» (2005-2014) en la que se debería potenciar la incorporación a nuestras acciones educativas de la atención a la situación del mundo.

Desde aquí hacemos un llamamiento para sumarnos a los objetivos e iniciativas de la Década de Educación para el Desarrollo Sostenible que Naciones Unidas romueve desde 2005 a 2014 (<http://www.oei.es/decada>).

Esta convocatoria es complementaria y compatible con otros importantes llamamientos de las Naciones Unidas, como los Objetivos del Milenio (2000-2015) (<http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/>) y la década de Naciones Unidas para





la Alfabetización (2003-2012) <http://www.un.org/spanish/events/UNART/literacygallery/pages/intro.html>.

Asimismo nos sumamos a otras acciones puntuales adhiriéndonos al llamamiento de Naciones Unidas que reclama un acuerdo global justo sobre el clima, en la Conferencia de Copenhague de diciembre de 2009 (<http://es.cop15.dk/>), con la intención de actualizar el Protocolo de Kyoto y apoyar la campaña «TckTckTck, cuenta atrás, camino a Copenhague». Así como la conferencia de Cancún de diciembre de 2010 (<http://cc2010.mx/es>) una nueva oportunidad de frenar el cambio climático.

El desarrollo científico y tecnológico alcanzado en las últimas décadas ha proporcionado un mayor control de las enfermedades, la reducción de la mortalidad infantil, el incremento de la esperanza de vida, las mayores tasas de alfabetización de la historia, unas cotas más altas de bienestar social, etc.

Sin embargo, este desarrollo se ha distribuido de manera muy desigual, dejando al margen a muchos de los países en vías de desarrollo y ha-

ciendo más ricos a los más ricos y más pobres a los más pobres; y no se han tenido en cuenta las consecuencias de las acciones, actuando como si las dimensiones de la Tierra fueran infinitas y sus recursos ilimitados, y como si el resto de los seres vivos, diferentes a nuestra especie, fueran prescindibles.

Se trata de revisar lo que estamos haciendo y hacia adonde estamos dirigiendo nuestros pasos. Somos ahora lo que hemos realizado en el pasado y seremos en el futuro lo que estamos siendo y haciendo en el presente. Actuemos ahora que aún estamos a tiempo. Resulta esencial *comprender* la relevancia que tienen nuestras acciones –lo que hacemos o dejamos de hacer– y construir una visión global de las medidas en las que *podemos* implicarnos, *establecer compromisos de acción* en los centros educativos y de trabajo, en los barrios, en las propias viviendas... actuando como verdaderos activistas ilustrados en la educación para un futuro sostenible.



Índice de contenidos: Hacia la sostenibilidad

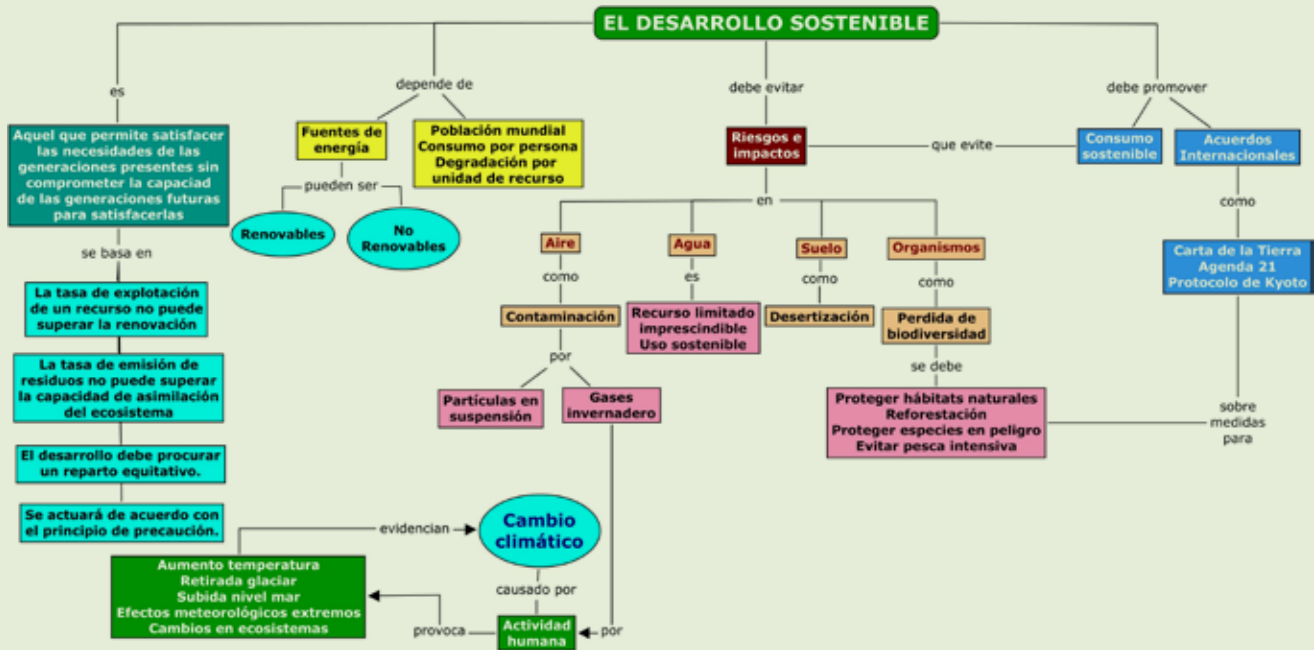
A. Esquema conceptual	249
B. Orientaciones para el desarrollo de la Unidad	250
C. Diagnóstico inicial. A ver que sabes, antes de empezar. Atrévete y contesta	251
D. Contenidos	252

Esta unidad didáctica la vamos a desarrollar siguiendo los siguientes contenidos específicos, dentro de los cuales indicamos las actividades que proponemos

1. Medio ambiente y desarrollo humano. Crecimiento ilimitado en un mundo limitado	252
• A1.1. Necesidades y desarrollo humano	252
• A1.2. El agotamiento de los recursos y el crecimiento de la población	253
• A1.3. ¿Qué pasará cuando agotemos los recursos? Vídeos Sostenibilidad (I) y (II)	253
• A1.4. El reloj del Mundo. Población mundial y otros indicadores. Animación en Flash	254
• 1.2. La huella ecológica	255
• A1.5. La huella ecológica	255
• A1.6. Test de la huella ecológica	257
• A1.7. Carta del Jefe indio Sealth ante el intento de querer comprar sus tierras	258
2. Los recursos del planeta en peligro de agotarse	260
• A2.1. Análisis de los recursos que utilizamos	260
• A2.2. Clasificando las fuentes de energía	261
• 2.2. Recursos hídricos: El agua un bien indispensable y escaso	263
• A2.3. El agua un bien tan escaso como imprescindible	263
• A2.4. El agua en Canarias	263
• 2.3. Recursos minerales: Minerales metálicos y no metálicos. Extracción y utilización	264
• A2.5. Clasificación de los minerales. Extracción y utilización de metales	264
• A2.6. Distribución de los recursos naturales. Factores sociales y económicos	264
3. Riesgos e impactos ambientales. La emergencia planetaria	265
• A3.1. Los riesgos e impactos ambientales	265
• A3.2. Clasificando riesgos ambientales	265
• A3.3. Los riesgos volcánicos en Canarias. El sistema permanente de vigilancia	265
• 3.2. Los grandes problemas globales (a la vez globales y locales)	266
• A3.4. La emergencia planetaria. Los grandes problemas globales	266
• A3.5. ¿Qué podemos hacer junto con otros?	267
• 3.3. El cambio climático global	269
• A3.6. La Tierra está calentándose	269
• A3.7. El síndrome de la rana hervida	270
• A3.8. El cambio climático a debate	271
4. El camino de la sostenibilidad. Dimensiones y principios del desarrollo sostenible	273
• A4.1. Medidas integradas para avanzar hacia la Sostenibilidad	273
• A4.2. ¿Cómo podemos contribuir a construir un futuro sostenible? Compromisos de acción	273
• 4.2. Acuerdos Internacionales. Las Conferencias, informes o cumbres de la Tierra	278
• A4.3. La carta de la Tierra	278
• A4.4. Cumbres y Conferencias sobre Medio ambiente y desarrollo	279
• 4.3. Los Objetivos del Milenio	280
• A4.5. Hacia los objetivos de desarrollo del Milenio	280
• 4.4. Futuro y Soluciones. Hacia un modelo energético sostenible. El caso de Canarias	281
• A4.6. El caso energético de Canarias	281
• A4.7. Tecnología y desarrollo Sostenible	282
5. Buenas prácticas de desarrollo sostenible para Canarias	283
• A5.1. Conociendo y valorando buenas prácticas de desarrollo sostenible	283
• A5.2. Proyecto alternativo de desarrollo sostenible para el Sureste de Gran Canaria	283
• A5.3. Biografías de científicos por la sostenibilidad	284
E. Ejemplificación: Juego de rol o de simulación: Debate entre Doña Verde y Don Azul ..	285
F. Grandes retos de la Ciencia. Lo que le queda por saber a los científicos	287
G. Autoevaluación	288
H. Para saber más. Bibliografía y Webgrafía	289



A. Esquema conceptual:



B. Orientaciones para el desarrollo de la unidad

Como expresa el título de esta unidad, distinguiremos en su desarrollo dos partes claramente diferenciadas. La primera, «de la emergencia planetaria», nos llevará a hablar de problemas muy serios y preocupantes; pero habrá que tener presente en todo momento la segunda parte del título: «a la construcción de un futuro sostenible». Porque el necesario estudio de los problemas está al servicio de la búsqueda de soluciones y, como iremos viendo, esas soluciones existen y estamos a tiempo de adoptar las medidas necesarias para lograrlas.

El programa de actividades, que se entrega a los estudiantes en equipos de 4 a 5 miembros, constituye el material de trabajo para que los equipos puedan (re)construir, con la ayuda del profesor, una visión global de los problemas que caracterizan la actual situación de *emergencia planetaria*, sus causas y, muy especialmente, las posibles medidas que es necesario adoptar para hacer posible un futuro sostenible.

El impacto de las actividades humanas en los últimos doscientos años ha llevado al premio nobel de Química Paul Crutzen a proponer el inicio de una nueva era, **el Antropoceno**, debido a la gran influencia de la humanidad en las transformaciones del planeta. A partir de la revolución industrial, la explotación incontrolada de recursos naturales, la contaminación ambiental, la explosión demográfica, la degradación de ecosistemas y otros problemas asociados han empezado a despertar preocupación por el futuro de nuestra especie.

Solo en el siglo XX, junto a extraordinarios avances científicos y tecnológicos, se han producido enormes desigualdades por un injusto reparto de los recursos, pues el 10% de la población mundial acumula el 90% de la riqueza. Hay además grandes desequilibrios globales, la población se ha multiplicado por 4, la urbanización por 10, la economía mundial por 16, el consumo de agua por 6, las capturas de peces por 36 y las emisiones de dióxido de carbono aumentaron en un 30%. Todo esto nos lleva a considerar que no puede haber un crecimiento ilimitado en un planeta limitado.

A principios del siglo XXI, en el comienzo del tercer milenio, existen suficientes evidencias de una crisis planetaria y de una interdependencia tan global que nos plantea la necesidad de equilibrar el desarrollo humano con una gestión sostenible del planeta.

Se puede comenzar el tema con la proyección de alguna película. Recomendamos hacer algunas actividades preparatorias a la visualización de alguna parte de la película o de algunos vídeos de gran interés.

La proyección de vídeos didácticos constituye un buen recurso para el desarrollo de los contenidos del tema. Las simulaciones con ordenador, pequeñas animaciones en flash o algunos programas de sostenibilidad representan otro recurso fundamental para esta unidad.

Es importante que el alumnado cuestione el actual modelo de crecimiento como insostenible, indique sus contradicciones y elabore alternativas viables.

Películas recomendadas:

- **Una verdad incómoda.** Documental de Al Gore. 2006. Dirigida por Davis Guggenheim. Tesis: El calentamiento global es real y está producido por la actividad del hombre.
- **El día de mañana.** De Roland Emmerich, 2004. Sobre el cambio climático de la Tierra.
- **Gorilas en la niebla.** Dirigida por Maurice Jarre, 1998. Escrita por Anna Hamilton. Gorilas en peligro de extinción.
- **Erin Brockovich.** Dirigida por Steven Soderbergh, 2000. Sobre la contaminación de agua potable por parte de una gran empresa.

Videos en Youtube: <http://www.youtube.com> y en la lista de reproducción «Sostenibilidad» en el canal: <http://www.youtiube.com/fmarnav>

La carta de la Tierra. Los Objetivos del Milenio. De Acciona: sostenibilidad. ¿Qué pasará cuando agotemos los recursos? Sostenibilidad (Parte II). Carta ecológica de la Tierra y la contaminación. Crisis del agua.

Hora 25 Global: Ángels Barceló. Entrevista a Rajendra Pachauri. Cambio climático.

Entrevista a Manuel Toharia sobre sostenibilidad.

Videos cortos de trozos de *Una verdad incómoda* de Al Gore.

Videos de Informe Semanal de TVE1: Ciudades Sostenibles. La nueva frontera verde.

Audios de Canarias Innova: <http://www.canariasinnova.es/oficial>. Energías renovables en Canarias. Impacto del puerto de Granadilla. El nuevo clima. Canarias Innova TV: La acuicultura en Canarias.

Podemos plantear un debate sobre si se puede lograr un desarrollo sostenible o si el desarrollo industrial y tecnológico conduce inexorablemente a la degradación del planeta. También podemos hacer un juego de rol o de simulación en torno al cambio climático global, donde distintos personajes simulan participar en una cumbre internacional para acordar medidas que supongan un recorte drástico de las emisiones de gases invernadero para frenar el cambio climático. Terminamos el tema planteando el camino de la sostenibilidad y la construcción de un futuro sostenible, presentado algunas buenas prácticas de sostenibilidad en Canarias.



C. Diagnósis inicial: A ver que sabes, antes de empezar. Atrévete y contesta

A.1. Breve presentación de la unidad didáctica por el profesor y orientaciones para su desarrollo

A.2. Cuestionario tipo KPSI

Señala en el cuestionario de la tabla la intensidad con que percibes conocer y poseer las **habilidades necesarias para desarrollar** los siguientes temas:

Concepto/Tema ¿Qué creemos saber sobre el tema?	1 No sé nada	2 Sé un poco	3 Lo conozco suficiente	4 Lo conozco bien	5 Lo domino
Cuáles son los componentes de la atmósfera					
Qué es el clima					
Qué es el cambio climático					
Qué es el calentamiento global					
Qué es el efecto invernadero					
Qué gases invernadero conoces					
Cuáles son las causas del aumento del efecto invernadero					
Cuáles son los efectos					
Cuáles son las soluciones posibles					
Qué es el protocolo de Kioto					
Qué entiendes por «comercio de emisiones»					
Qué es el desarrollo sostenible					

A.3. Enumera los principales problemas

1. Indica una pregunta, interrogante o problema **que te gustaría abordar y obtener respuesta en el transcurso del presente tema.**

Interrogante individual	
Interrogante en el grupo	

2. Explica de dónde proviene **a)** el agua que sale de los grifos de tu casa; **b)** la energía que permite que todas las luces y los aparatos de tu casa funcionen.

A.4. Verdadero o falso

Indica si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas. Reescribe las falsas para que resulten verdaderas:

- El medio ambiente no incluye componentes sociales sino solamente componentes naturales.
- El oxígeno es el componente mayoritario de la atmósfera actual.
- El calentamiento global del planeta es debido a la erosión de la capa de ozono.
- El agujero de la capa de ozono está originado por el aumento del efecto invernadero.
- La lluvia ácida contribuye al calentamiento global del planeta.
- El agujero de la capa de ozono contribuye al calentamiento global del planeta.
- El efecto invernadero contribuye negativamente al desarrollo sostenible de la vida en la Tierra.
- La actividad humana es responsable de la mayor parte del calentamiento global del planeta.
- El aumento de las emisiones de dióxido de carbono antrópico es la principal causa del cambio climático actual.



D. CONTENIDOS

1. El medio ambiente y el desarrollo humano. El crecimiento ilimitado en un mundo limitado

Debes saber que:

- ✓ **El medio ambiente** comprende el conjunto de factores físicos, químicos, biológicos, sociales, culturales, económicos, éticos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la sociedad en que vive determinando su forma, carácter, relación y supervivencia.
- ✓ **El desarrollo humano**, según el programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), es el proceso de ampliación de las posibilidades de elegir y de expandir las condiciones de las personas para vivir una vida saludable, creativa y con los medios adecuados para desenvolverse en su entorno social. El PNUD ha establecido como medida el Índice de Desarrollo Humano (IDH), que se basa en la medición de tres dimensiones: salud, educación y nivel de ingresos.
- ✓ Aunque nuestro planeta pueda parecer inmenso, tiene unos **recursos y una capacidad limitada**, por tanto el crecimiento es también limitado. No es lo mismo crecimiento que desarrollo. El desarrollo es cualitativo mientras que el crecimiento es siempre cuantitativo. En los últimos siglos, los cambios por la acción humana han sido tan importantes que algunos autores proponen llamar a esta era el Antropoceno.
- ✓ Existen alarmantes síntomas y evidencias del creciente **deterioro de los sistemas ambientales** y humanos en creciente interacción. Se están produciendo **cambios globales** (a la vez globales y locales) que están alterando los procesos básicos del equilibrio ecológico, como los efectos de la contaminación, el cambio climático, la escasez de agua, el agotamiento de recursos y la pérdida de biodiversidad, creando graves problemas que alteran el equilibrio económico y social, como la pobreza extrema, el hiperconsumo, la brecha digital, el desempleo, la pérdida de diversidad cultural, etc.
- ✓ **El desarrollo de las comunidades humanas** depende del uso, el consumo y la gestión de los recursos para satisfacer sus necesidades, además de los efectos y de los impactos que se derivan de dichas acciones.
- ✓ Para **satisfacer nuestras necesidades y desarrollarnos**, dependemos de la provisión de aire, agua, suelo y energía presentes en la biosfera, y de otros múltiples recursos suministrados por el medio ambiente. No solemos ser conscientes de que **compartimos nuestro consumo y dejamos nuestros desechos con más de 6600 millones de seres humanos** y con las necesidades de supervivencia de **otros millones de seres vivos de otras especies**.

A.1.1. Necesidades y desarrollo humano

1. Indica cuáles son las principales **necesidades humanas básicas** sin las que no podrías desarrollarte como persona. Ordénalas en una escala de mayor a menor importancia y justifica tu elección. Realiza una puesta en común y compara tus respuestas con las de tus compañeros de clase. Compara el resultado con la jerarquía de necesidades propuesta por Abraham Maslow en 1934.
2. Explica las diferencias entre crecimiento y desarrollo, e indica si el actual modelo de desarrollo de Occidente es sostenible. ¿Tiene límites el crecimiento del uso de los recursos naturales de una sociedad?
3. **Responde a las siguientes cuestiones:**
 - a) ¿Qué diferencias hay entre medio ambiente y ecosistema?
 - b) Analiza y explica las diferentes dimensiones del desarrollo humano. ¿Quién debe garantizar unos mínimos de desarrollo humano? Indica algunas diferencias y fuertes desequilibrios que se dan entre distintas sociedades o poblaciones.
 - c) ¿Por qué algunos proponen denominar esta era posterior a la Revolución Industrial, «Antropoceno»?
 - d) ¿Tiene límites el crecimiento económico? ¿Puede existir un crecimiento ilimitado en nuestra sociedad?
 - e) Explica el significado de glocal e indica algunos problemas globales, que consideres prioritarios, a los que se enfrenta actualmente la humanidad.



A.1.2. El agotamiento de los recursos y el crecimiento de la población

La Tierra, como todo ecosistema limitado, tiene un **límite de carga**, es decir, un número máximo de individuos a los que puede alimentar de forma estable. El impacto de la humanidad, con una población que supera los 6.500 millones de individuos, dotada de una tecnología avanzada y con un consumo creciente de recursos naturales, genera cambios sobre el medio ambiente que afectan a las condiciones básicas de la biosfera a escala mundial. El ser humano emplea su capacidad tecnológica para alterar las condiciones ambientales de forma que el resultado le favorezca, pero no debemos olvidar que seguimos sujetos a los límites de la biosfera, por lo que debemos gestionar de forma adecuada nuestro desarrollo futuro.



Robert Malthus (1766-1834) y su *Ensayo sobre el principio de la población* (1798)

El economista británico Thomas Malthus afirmó, en 1798, que mientras que la población humana crece según una progresión geométrica, la capacidad de aprovechar los recursos del planeta crece al ritmo de una progresión aritmética, mucho más lentamente. Por ello, se agotarían los recursos del planeta hasta llegar a un colapso o catástrofes sin precedentes. La teoría de Malthus es pesimista y no tuvo en cuenta la capacidad de la Ciencia y la Tecnología para aumentar y generar la producción de nuevos recursos.

David Ricardo (1772-1823) y sus *Principios de economía política y tributación* (1817)



El economista David Ricardo, en 1817, enunció su teoría en la que expone que la primera dificultad para el desarrollo no es el aumento de la población, sino la distribución de los recursos, de los que depende su valor. Así, los límites del desarrollo son, para Ricardo, más amplios que los de Malthus, y pueden ser regulados por una gestión adecuada del mercado regulada por las leyes. Esta teoría ha dado lugar, frente al pesimismo de Malthus, a un excesivo «optimismo tecnológico» que supone que la inventiva humana es ilimitada, capaz de superar cualquier dificultad.

1. Indica las diferencias entre las dos teorías económicas de Malthus y Ricardo sobre las relaciones entre el crecimiento de la población y la generación de recursos.
2. Indica las diferencias entre el pesimismo de Malthus y el optimismo tecnológico de muchos autores. ¿Qué opción puede haber entre ambas opciones?
3. Explica las diferencias entre el **modelo de desarrollo incontrolado** basado en el crecimiento económico ilimitado y el **modelo de crecimiento cero o conservacionista**, que propone detener el crecimiento económico. ¿Conoces alguna otra opción de desarrollo humano alternativa a ambos modelos?

A.1.3. ¿Qué pasará cuando agotemos los recursos?

Visiona los vídeos del anuncio de Acciona «Sostenibilidad (I)» y «Sostenibilidad (II)». Los puedes encontrar en YouTube. <http://www.youtube.com> o en la lista de reproducción «Sostenibilidad» en el canal: <http://www.youtube.com/fmarnav>

1. Resume las ideas que plantea cada uno de los dos protagonistas del vídeo.
2. ¿Crees que es inevitable que se agoten los recursos y que ambas posturas, la del ahorro energético y la del despilfarro, nos llevan al mismo futuro?
3. ¿Qué entendemos por progreso? ¿Cuáles son las necesidades imprescindibles de la humanidad?
4. ¿Cuál es el futuro que queremos?
5. ¿Cómo conseguir avanzar hacia un mundo que nos permita a todos vivir mejor, sin renunciar al «progreso» y sin dañar irreversiblemente el planeta?
6. Describe y analiza las propuestas de sostenibilidad que se hacen en el vídeo «Sostenibilidad II».





A.1.4. La superpoblación y los desequilibrios demográficos

El reloj del mundo. Población mundial y otros indicadores. Animación en Flash

<http://www.poodwaddle.com/clocks/worldclocks/> (6.841.705.873 al 25/08/2010)

Descarga o ejecuta el reloj de la población mundial y realiza las siguientes actividades

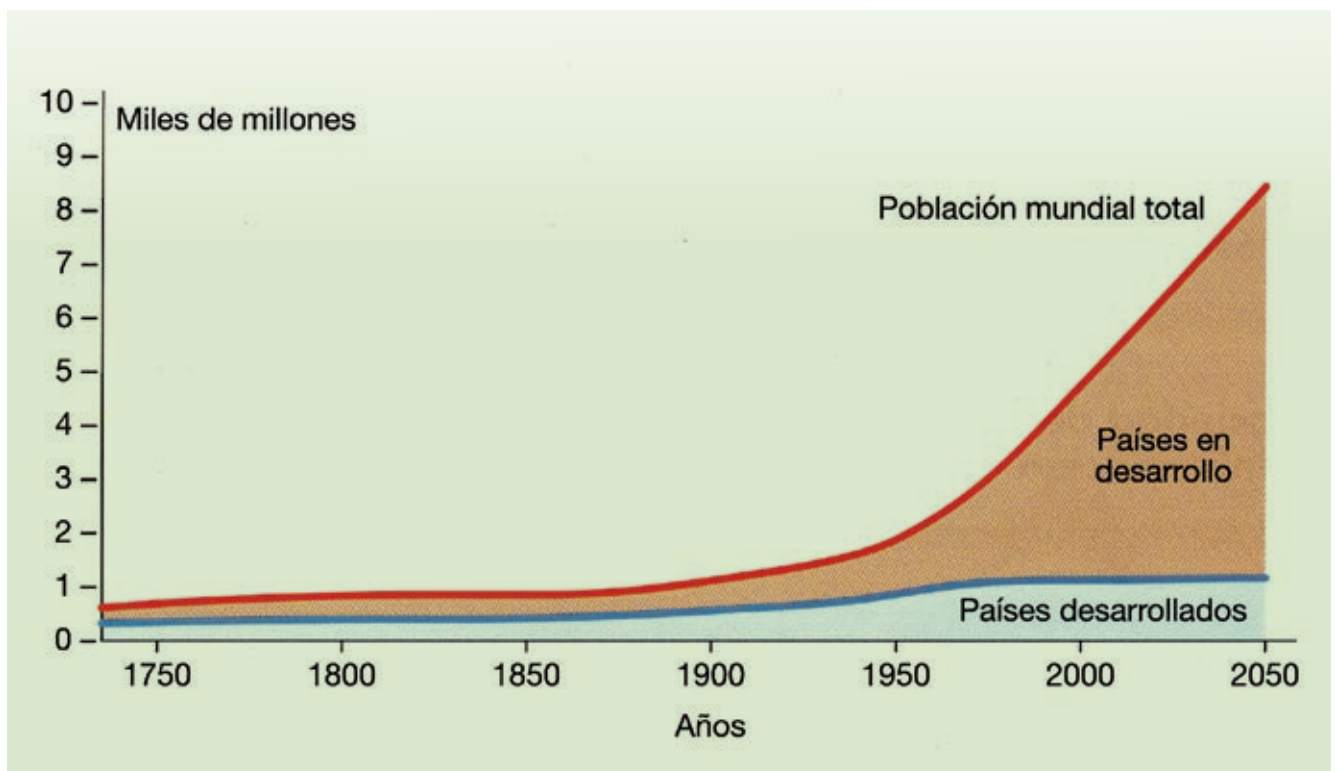
1. a) Describe y comenta los principales indicadores que aparecen en el reloj mundial. Fecha:.....

Población mundial	
Crecimiento de la población	
Crecimiento de prisioneros	
Temperatura de la Tierra	
Deforestación (ha)	
Producción de petróleo (bbl)	
Infecciones por VIH	

- b) Compara los datos con los tomados 10 días después e indica su evolución.

1. Comenta y valora las siguientes situaciones:

- a) En el año 1750 había en el mundo 750 millones de habitantes y en la actualidad somos unos 6800 millones.
- b) En la actualidad hay más personas vivas que todos los muertos que han existido en toda la historia de la humanidad.
- c) Se prevé que existirán nueve mil millones de personas en el 2050.
- d) En el Foro de Río (1992), se concluyó que la actual población necesitaría los recursos de *tres Tierras* para alcanzar un nivel de vida semejante al de los países desarrollados. Como solo hay una Tierra, tenemos que limitar el crecimiento y cambiar el actual modelo de desarrollo. Comenta las consecuencias de dichas conclusiones.



1.2. La huella ecológica

Debes saber que:

- ✓ La **huella ecológica** de un individuo o de una población determinada es la superficie de territorio productivo (cultivos, pastos, bosques y ecosistemas acuáticos) necesaria para generar los recursos y absorber los desechos que genera dicha población. Se mide en ha/persona·año. Su valor nos indica cuánto consumimos.
- ✓ Cuanto menor es la huella ecológica de una población, más cerca se encuentra de la sostenibilidad deseable. Para mantener una gestión sostenible, la huella ecológica debe ser menor que la biocapacidad para producir recursos. El valor de la biocapacidad nos indica cuánto tenemos.
- ✓ Si repartiésemos el terreno productivo del planeta entre toda la población del mundo, nos correspondería a cada uno 1,8 ha.
- ✓ La huella humana media es de 2,2 ha, es decir, 0,4 ha más de lo que podemos utilizar, pero su distribución es muy desigual: la media de un estadounidense es de 9,6 ha y la de un afgano, 0,2 ha.
- ✓ La hectárea (ha) es el hectómetro cuadrado (hm²), y equivale a 10.000 m². Es la superficie que ocupa un cuadrado de un hectómetro (100 m) de lado. Es aproximadamente la dimensión de un campo de fútbol.
- ✓ La huella ecológica nos **permite comparar** el impacto sobre el planeta de personas de diferentes sociedades.
- ✓ Nos **permite afirmar** que el modo de vida de los países más desarrollados no puede extenderse a todo el planeta (se necesitarían 6 Tierras). Es un modo de vida profundamente insolidario e insostenible.
- ✓ **Permite concluir** que una economía planetaria sostenible exige la reducción del consumo de las minorías acomodadas, una más justa distribución de la riqueza y mejorar la eficiencia de los procesos productivos.

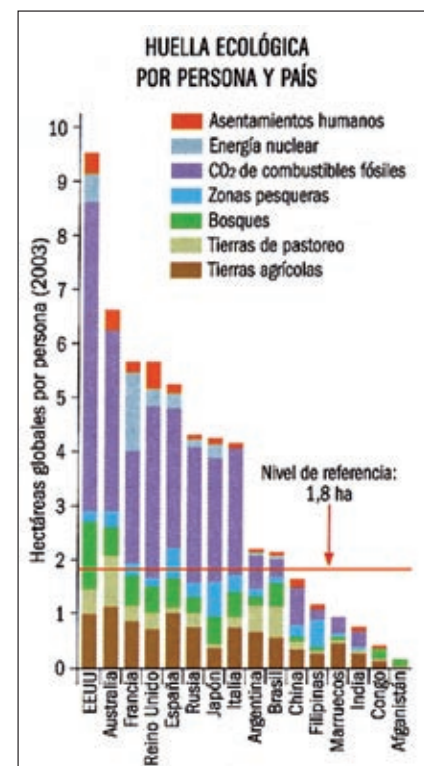
A.1.5. La huella ecológica

1. Explica la importancia de conocer la huella ecológica de una persona o la media de un país, e indica qué nos permiten saber esos datos.
2. A partir de la gráfica:
 - a) Compara la huella ecológica de España y Reino Unido, sector a sector, e indica las diferencias.
 - b) La huella ecológica mundial por persona es ahora de 2,2 ha. ¿Es posible consumir más de lo que se produce?
3. Calcula tu huella ecológica, en función de cómo gestionas la energía, el agua, el transporte y los residuos, en: http://www.vidasostenible.org/ciudadanos/a1_01.asp

Comenta el test, los resultados obtenidos y las recomendaciones:

Consumo electricidad en kwhr/persona-año	
Consumo de agua en l/persona-año	
Utilización de transporte en kep	
Residuos	
Total	

4. ¿De qué manera puede la tecnología ayudar a reducir la huella ecológica?
5. Busca la huella ecológica media de Canarias y compárala por Comunidades Autónomas: http://www.fundacion-biodiversidad.info/huellaecologica/app/pdf/ponencias/Analisis_Preliminar.pdf



La **biocapacidad** de un territorio se define como la disponibilidad de superficie biológicamente productiva según categorías (cultivos, pastos, mar productivo y bosques) expresada en términos absolutos (ha) o per cápita (ha/cap).

El **déficit ecológico** indica si un país o región dispone de excedentes ecológicos, o bien si consume más recursos de los que dispone. En este caso, indica que la comunidad se está apropiando de superficies fuera de su territorio, o bien que está hipotecando y haciendo uso de superficies de las futuras generaciones.

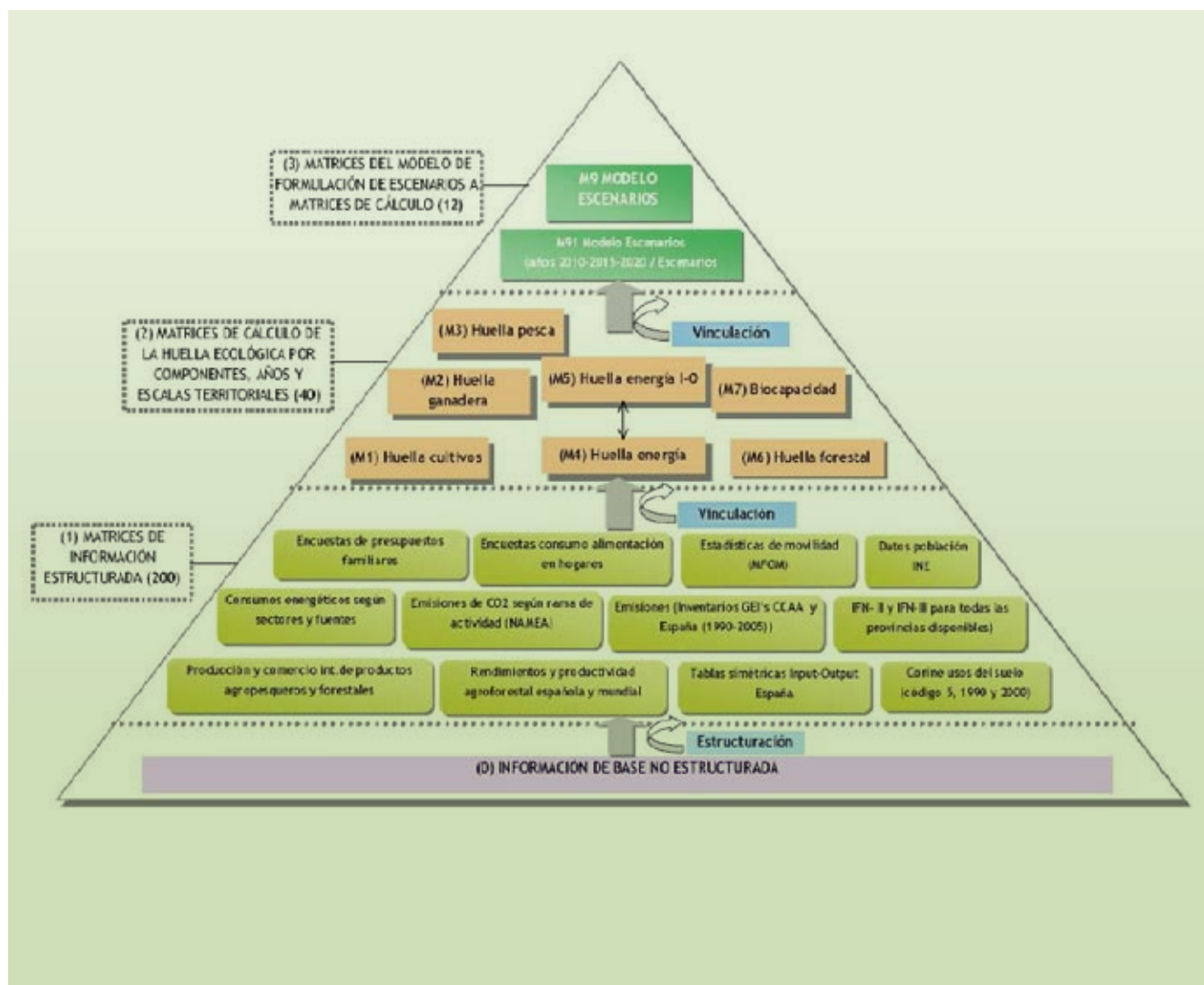
En el marco de la sostenibilidad y desde la perspectiva nacional o regional, el objetivo final de una sociedad tendría que ser el de disponer de una huella ecológica que no superara su biocapacidad y, por tanto, que el déficit ecológico fuera cero o negativo (excedente ecológico).

La huella ecológica del español medio se situó, en el año 2005, en unas 6,4 hectáreas globales de territorio productivo anuales, lo cual quiere decir que, como media, un español necesita unas **6,4 hectáreas de territorio productivo al año para satisfacer sus consumos y absorber sus residuos**.

- El indicador presenta un **aumento del 19% desde 1995 a 2005**, lo que se traduce en un aumento desde las 5,4 hectáreas en 1995 hasta las 6,4 en 2005. El ritmo medio de crecimiento de la huella en esos diez años estuvo en alrededor de 0,1 hectáreas al año, es decir, 2,7 metros cuadrados diarios por persona, equivalente a un incremento diario de huella aproximado, en el conjunto del país, de 12.000 campos de fútbol.

El déficit ecológico español alcanza en el año 2005 un valor muy próximo a las 4 hag/cap, que supone alrededor de 175.000.000 hectáreas globales y que equivale a un aumento del 40% entre los años 1995 y 2005.

- La huella ecológica española en el año 2005 es 2,6 veces superior a la biocapacidad disponible en hectáreas globales. Dicho de otro modo, se necesitan casi tres Españas para mantener el nivel de vida y población actuales. Con ello, nos situamos definitivamente en el vagón de cola de la UE en este punto. La situación española en cuanto a sostenibilidad es, pues, comprometida.





A.1.6. Test de la huella ecológica

Es una forma de valorar, de forma aproximada, si el modo de vida de un ciudadano es respetuoso con el medio ambiente.

Puedes hacer el test a través de Internet en la siguiente dirección: <http://www.miliarium.com/formularios/HuellaEcologic>

Procedimiento: Completa la siguiente tabla y analiza los resultados.

1. Suma los puntos según la forma de utilización de los siguientes recursos:

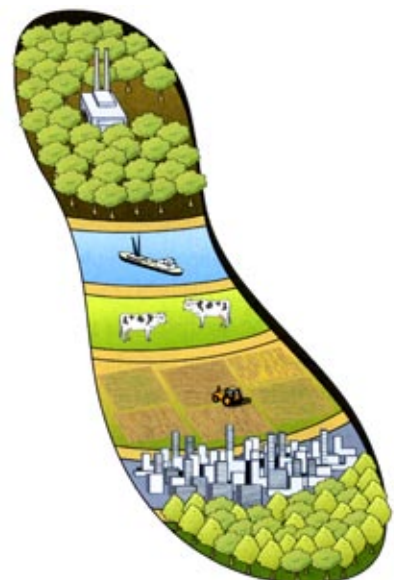
	Puntos
a) Alimentación: a.1) Frutas y verduras: Consume frutas y verduras de su región sin envasar (2) Consume frutas y verduras de su región a veces envasadas (5) No consume frutas y verduras de su región, son de otras y muchas veces envasadas (10)	
a.2) Restos de la comida que sobra: Los tira al váter (150) Procura aprovecharlos (50) Separa los restos para reciclar (130)	
b) Transporte: Utiliza el transporte público (5) Va andando, en bici o ciclomotor (3) Va en su coche (70)	
c) Energía. Electricidad: c.1) Origen: Usa energía de la red (45) Usa algún tipo de energía renovable (5) c.2) Lavadora y lavavajillas: Espera a que estén llenos sin importar el consumo (85) Los utiliza sin tener en cuenta la cantidad ni el consumo (100) Son de consumo energético y se utilizan cuando están llenos (40)	
d) Calefacción – Aire acondicionado: La pone alta (15) Cuando hace mucho calor abre la ventana sin apagar el aire (40) La pone de manera moderada aunque tenga que abrigarse un poco (5)	
e) Residuos: Los pone en una única bolsa y los echa al contenedor (70) Intenta reutilizar, y el resto los separa y los echa en el contenedor adecuado (55)	
f) Agua: Para enjuagarse los dientes utiliza el agua de un vaso y abre el grifo solo lo necesario (5) Deja que corra el agua con el grifo abierto (15) Se baña (15) Se ducha (5)	
Total de puntos	

2. Análisis e interpretación de los resultados

- Si la puntuación es **menor de 200 puntos**, se adapta a la capacidad de carga del planeta y no provoca déficit ecológico. Es un ejemplo a seguir.
- **Entre 200 y 400 puntos**, la huella ecológica es superior a la capacidad de carga y significa que se apropia de recursos que no le pertenecen. Si todas las personas consumieran igual, serían necesarias más de dos Tierras.
- Por encima de 400 puntos, el ritmo de vida es insostenible, la huella ecológica es superior a la media europea. Serían necesarias más de tres Tierras para mantener a toda la población humana.

Aplica el procedimiento

Calcula tu huella ecológica y la de algunos compañeros o personas que conozcas y que estén dispuestos a proporcionarte los datos necesarios para el test: Con ellos y analiza los resultados.





A.1.7. Dos modelos de desarrollo: Carta del Jefe indio Sealth ante el intento de querer comprar sus tierras

En 1855, el Jefe indio Sealth dirigió un importante discurso al «hombre blanco».

Lo puedes encontrar en vídeo en youtube: <http://www.youtube.com/watch?v=U3PYWfRZgfo&feature=related>

«¿Cómo se puede comprar o vender el firmamento, ni aun el calor de la tierra? Dicha idea nos es desconocida. Si no somos dueños de la frescura del aire ni del fulgor de las aguas, ¿cómo podrían ustedes comprarlos?

Cada parcela de esta tierra es sagrada para mi pueblo. Cada brillante mata de pino, cada grano de arena en las playas, cada gota de rocío en los oscuros bosques, cada altozano y hasta el sonido de cada insecto es sagrado a la memoria y al pasado de mi pueblo. La sabia que circula por las venas de los árboles lleva consigo memorias de los pieles rojas.

Los muertos del hombre blanco olvidan su país de origen cuando inician sus paseos entre las estrellas; en cambio nuestros muertos nunca pueden olvidar esta bondadosa tierra, puesto que es la madre de los pieles rojas. Somos parte de la tierra y asimismo, ella es parte de nosotros. Las flores perfumadas son nuestras hermanas; el venado, el caballo, la gran águila; estos son nuestros hermanos. Las escarpadas peñas, estos son nuestros hermanos. Las escarpadas peñas, los húmedos prados, el calor del caballo y el hombre, todos pertenecemos a la misma familia.

...El agua cristalina que corre por ríos y arroyuelos no es solamente agua, sino también representa la sangre de nuestros antepasados. Si les vendemos la tierra deben recordar que es sagrada y deben enseñar a sus hijos que es sagrada y que cada reflejo fantasmagórico en las claras aguas de los lagos cuenta los sucesos y memorias de las vidas de nuestras gentes. El murmullo del agua es la voz del padre de mi padre.

...El aire tiene un valor inestimable para el piel roja, ya que todos los seres comparten un mismo aliento, la bestia, el árbol, el hombre, todos respiramos el mismo aire. El hombre blanco no parece consciente del aire que respira; como un moribundo que agoniza durante muchos días es insensible al hedor, pero si les vendemos nuestras tierras, deben recordar que el aire no es inestimable, que el aire comparte su espíritu con la vida que sostiene.

...Soy un salvaje y no comprendo otro modo de vida. He visto a miles de búfalos pudriéndose en las praderas, muertos a tiros por el hombre blanco desde un tren en marcha. Soy un salvaje y no comprendo cómo una máquina humeante puede importar más que el búfalo al que nosotros matamos solo para sobrevivir.

¿Qué sería del hombre sin los animales? Si todos fueran exterminados, el hombre también moriría de una gran soledad espiritual; porque lo que sucede a los animales también le sucederá al hombre. Todo va enlazado. Deben enseñarles a sus hijos que la tierra que pisan son las cenizas de nuestros abuelos. Inculquen a sus hijos que la tierra está enriquecida con las vidas de nuestros semejantes a fin de que sepan respetarla. Enseñen a sus hijos lo que nosotros hemos enseñado a los nuestros, que la tierra es nuestra madre. Todo lo que le ocurra a la tierra les ocurrirá a los hijos de la tierra. Si los hombres escupen al suelo, se escupen a sí mismos.

Esto sabemos: *la tierra no pertenece al hombre; el hombre pertenece a la tierra*. Esto sabemos. Todo va enlazado, como la sangre que nos une a una familia. Todo va enlazado. Todo lo que ocurra en la tierra les ocurrirá a los hijos de la tierra. *El hombre no tejó la trama de la vida; él es solo un hilo. Lo que hace con la trama se lo hace a sí mismo*.

...Pero Uds. caminarán hacia la destrucción rodeados de gloria, inspirados por la fuerza del Dios que los trajo a esta tierra y que, por algún designio especial, les dio el dominio sobre ella y sobre el piel roja. Este destino es un misterio para nosotros, pues no entendemos por qué se exterminan los búfalos, se doman los caballos, se saturan los rincones secretos de los bosques con el aliento de tantos hombres y se atiborra el paisaje de las exuberantes colinas con cables parlantes.

¿Dónde está el matorral? Destruído. ¿Dónde está el águila? Desapareció. Termina la vida y empieza la supervivencia».



ACTIVIDADES

1. Lee detenidamente el texto señalando las palabras y las expresiones o frases que no entiendas.
2. Trata de averiguar el significado de las palabras y frases desconocidas por el contexto en el que aparecen, y si no puedes, búscalas en el diccionario o solicita la ayuda que necesites. Realiza una ficha de vocabulario con dichos términos y expresiones.
3. Señala las ideas principales que aparecen en el texto y describe los personajes que aparecen.
4. Formula los interrogantes que su lectura te sugiere.
5. Destaca los aspectos más relevantes y los que más te hayan impresionado del «discurso al hombre blanco», pronunciado por el jefe indio Sealth en 1855.
6. ¿Cuáles son los atentados ecológicos que produce el hombre blanco?
7. ¿Qué significan las frases siguientes?
«Todo va enlazado. La tierra no pertenece al hombre. El hombre pertenece a la tierra».
«Todos los seres comparten el mismo aliento».
«El agua cristalina no es solamente agua, sino sangre de nuestros antepasados».
«El suelo que pisan son las cenizas de nuestros abuelos».
8. ¿Crees que es compatible el desarrollo económico y el consumismo de las llamadas sociedades desarrolladas con la conservación de la naturaleza y su protección?
9. ¿Crees que es justo que menos de un 20% de la población mundial consuma más del 80% de las riquezas? ¿Cómo se sostiene esa situación? ¿Se puede sostener por mucho más tiempo? ¿Crees que es factible extender a toda la población mundial el nivel de vida de los que más tienen?



2. Los recursos del planeta en peligro de agotarse

Debes saber que:

- ✓ **Los recursos naturales** son aquellos medios que se hallan en la naturaleza y que utiliza la humanidad para cubrir sus necesidades materiales y energéticas.
- ✓ **Son recursos renovables** aquellos que no se agotan aunque se utilicen en gran cantidad, como la energía solar o la eólica.
- ✓ **Son recursos no renovables** aquellos de los que existen unos depósitos limitados o cuya regeneración es muy lenta y, por tanto, pueden llegar a agotarse. Por ejemplo, el carbón, el petróleo, el gas natural o los minerales. Se deben usar en la menor medida posible y reservar su utilización para aquellas aplicaciones en las que resulten insustituibles.
- ✓ **Son recursos potencialmente renovables** aquellos que tienen un tiempo de regeneración relativamente corto y que, si no se abusa de ellos, pueden durar indefinidamente; por ejemplo, el aire, el agua, las plantas y los animales.
- ✓ **Los recursos energéticos** son aquellos que se explotan con el objetivo principal de producir energía.
- ✓ Desgraciadamente, **la mala gestión e incluso el despilfarro** de muchos de los recursos del planeta agua son hoy la regla en los países industrializados, lo que ha hecho que muchos de ellos estén en peligro de agotarse.



A.2.1. Análisis de los recursos que utilizamos

1. Explica qué quiere decir que un recurso no es natural.
2. Explica la diferencia entre recurso renovable y recurso potencialmente renovable y pon ejemplos aclaratorios de cada uno. ¿Cuál es la mejor estrategia de uso de recursos no renovables?
3. Indica qué recursos naturales están hoy en peligro de agotarse y qué podemos hacer para su conservación.
4. Indica cuáles de los términos siguientes son recursos, identifica los que son naturales y clasifícalos en no renovables, renovables y potencialmente renovables: radiación solar, bosques, gas natural, agua, mareas, caña de azúcar, Saturno, biodiversidad, animales, carbón, viento, cereales, madera, corcho, resina, pesca, frutas, plásticos, suelo, petróleo, alcohol de caña de azúcar. ¿Cuáles de los recursos están en peligro de agotarse?

Recursos naturales			Recursos artificiales
Renovables	Potencialmente renovables	No renovables	



A.2.2. Clasificando las fuentes de energía

Son **recursos energéticos** aquellos que se explotan con el objetivo principal de obtener energía, aunque pueden tener también otras aplicaciones.

- Según su composición, su origen y su capacidad para mantenerse o agotarse, clasifica las siguientes fuentes de energía colocándolas en el lugar adecuado de la tabla: solar, petróleo, eólica, carbón, geotérmica, uranio, hidráulica, mareomotriz, plutonio, gas natural, biomasa, hidrógeno.
- ¿Hay alguna fuente de energía verdaderamente inagotable? Argumenta tu respuesta.
- ¿En qué tipo de energía se transforman la eólica y la mareomotriz? ¿Con qué dispositivo se lleva a cabo esta conversión?
- ¿Qué tipo de reacciones nucleares existen? ¿Son todas igualmente utilizables en la actualidad? Indica las características, las ventajas y los inconvenientes de las centrales nucleares.
- Busca información y realiza un informe de las fuentes de energía que están en peligro de agotarse. Indica las reservas existentes en millones de toneladas y el tiempo aproximado que tardarían en agotarse.

Renovables	No renovables	
	Fósiles	Nucleares

CONSULTA LA WEB

Resumen de los recursos naturales básicos: http://es.wikipedia.org/wiki/Recurso_natural

Una amplia descripción de los recursos naturales y su uso: <http://www.jmarcano.com/recursos/index.html>

Presentaciones animadas y recursos sobre el tema de la energía: **Grupo EVE - ENTE VASCO DE LA ENERGÍA:** <http://www.eve.es/web/Portada.aspx>

A.2.2.1. Desglose de los tipos de energía utilizada para la producción de energía eléctrica

En los gráficos de sectores que se muestran a continuación, se indica el porcentaje de energía consumida en tres países muy diferentes



1. Interpreta los gráficos y completa la siguiente tabla:

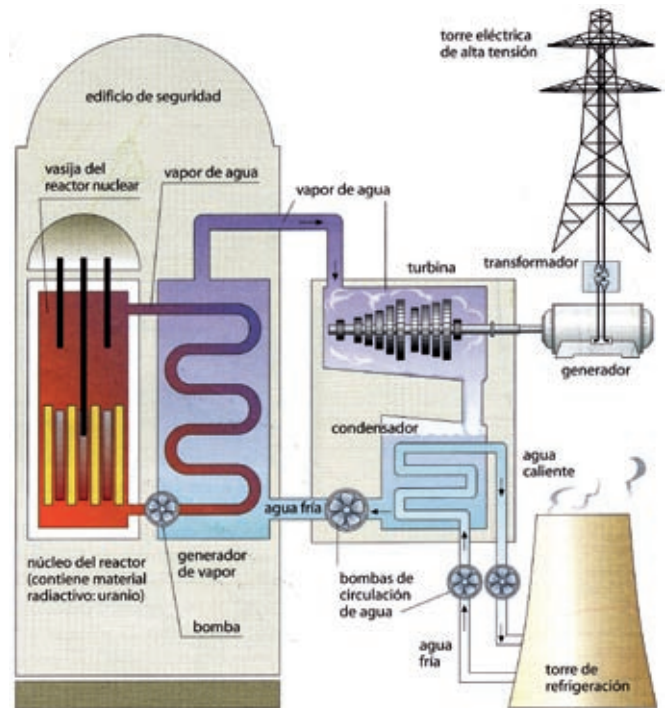
Tipo País	Hidráulica	Eólica-Solar-Biomasa	Nuclear	Petróleo	Gas Natural	Carbón
A						
B						
C						

- Calcula los porcentajes de energías renovables y de energías no renovables de estos tres países.
- Indica qué problemas medioambientales cabe esperar en cada uno de los tres países.
- Intenta deducir cuál de ellos puede corresponder a un país desarrollado y cuál a un país en vías de desarrollo, y el porqué.
- ¿Qué gráfico corresponde a Canarias? Explica por qué lo crees y di qué consecuencias se derivan de nuestro actual modelo energético.
- ¿Está nuestro modelo energético de acuerdo con las recomendaciones para avanzar hacia un futuro sostenible? ¿Cómo deberían evolucionar los tipos de energía consumida en los próximos años?
- Si el total de la energía eléctrica producida en Canarias en el año 2006 fue de aproximadamente 8000 GWh (Gigavatios-hora), desglosa dicha energía producida en los GW·h de origen térmico, minihidráulico y de origen eólico-fotovoltaico.
- ¿Sabes qué es el PECAN? Busca información sobre el mismo y elabora un resumen señalando sus previsiones para los próximos años (2007-2015). Realiza un análisis crítico de sus propuestas.



A.2.2.2. El control de las fuentes de energía mueve la marcha de la vida en el planeta

- Explica cómo se obtienen los combustibles fósiles e indica las diferencias entre el carbón, el petróleo y el gas natural. ¿Cómo se obtiene la energía de dichos combustibles? ¿Qué problemas de contaminación ambiental produce su utilización? ¿Cómo funciona una central térmica?
- Indica cuáles son los combustibles nucleares. ¿Qué diferencias hay entre la fisión y la fusión nuclear? ¿Cómo se obtiene la energía en dichos procesos? ¿Qué problemas están asociados a su utilización?
- Explica las diferencias entre la energía solar térmica y la energía solar fotovoltaica.
- Explica los procesos implicados en la obtención de energía eólica, mareomotriz, geotérmica y de la biomasa.



Esquema de una central térmica

Infografías de Consumer Erosky:

<http://www.consumer.es/medio-ambiente/infografias>

Gráficos multimedia del diario *El mundo*: http://www.elmundo.es/graficos/multimedia/ciencia_hist.html

Gráficos interactivos del diario *El país*:

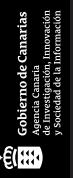
<http://www.elpais.com/graficos>

Consulta el mapa de la energía nuclear en España:

http://www.elpais.com/graficos/sociedad/Mapa/energia/nuclear/Espana/elpepusoc/20100121elpepusoc_1/Ges

Dossier *El Mundo Energía Nuclear*:

http://www.elmundo.es/especiales/2006/04/ciencia/energia_nuclear/index.html



2.2. Recursos hídricos.

El agua: un bien indispensable y escaso

Debes saber que:

- ✓ El agua interviene en la mayor parte de los procesos metabólicos de los seres vivos, es un **recurso indispensable para la vida** y resulta imprescindible para el desarrollo de la agricultura y la ganadería.
- ✓ El agua es un **recurso industrial** importantísimo (como materia prima, como disolvente y como refrigerante) y además se utiliza para la **obtención de energía**.
- ✓ Se denomina **energía hidráulica** a la que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente de los ríos, saltos de agua y mareas.
- ✓ En la naturaleza, el agua sufre una serie de cambios en los que adquiere y cede energía en distintas etapas de un recorrido circular denominado **ciclo hidrológico**.
- ✓ Aunque el agua cubre el 70% de la superficie del planeta, las **aguas dulces superficiales** suponen únicamente un 0,03% de las aguas del planeta.
- ✓ Llamamos **fuentes hídricas convencionales**, dentro del ciclo natural del agua, a las aguas dulces superficiales (ríos, lagos, torrentes, etc.) y a las subterráneas, que forman los acuíferos (pozos, galerías, etc.).
- ✓ Llamamos **fuentes hídricas no convencionales** a las aguas recicladas o depuradas y a las desalinizadas.
- ✓ El consumo de agua en Canarias está directamente relacionado con el consumo de energía, ya que gran parte de ella se produce en **plantas desalinizadoras**. Por tanto, ahorrar agua es ahorrar energía.
- ✓ El mundo en desarrollo agota las reservas disponibles de agua a un ritmo alarmante, poniendo en peligro un bien fundamental para el futuro de la humanidad. Es necesario un consumo responsable.

A.2.3. El agua: un bien tan escaso como imprescindible

1. ¿Cuáles son los principales usos a los que se puede destinar el agua?
2. Explica algún uso del agua a partir de alguna de sus propiedades fisicoquímicas.
3. Explica qué quiere decir que el agua es un recurso natural potencialmente renovable.
4. ¿En qué consiste el ciclo hidrológico? Haz un esquema del mismo explicando cada una de sus etapas a partir de las propiedades fisicoquímicas del agua. ¿De dónde proviene la energía que lo mantiene en funcionamiento?
5. Indica algunas de las aplicaciones industriales del agua: como materia prima, como disolvente y como refrigerante.
6. ¿Qué propiedad física del agua explica que el hielo flote en el agua líquida? ¿Qué consecuencias tiene esto para el mantenimiento de la vida en la Tierra?
6. Entra en la página Web del Ministerio de Medio Ambiente y accede a la información sobre el Programa A.G.U.A., disponible en la dirección: <http://www.mma.es/secciones/agua/entrada.htm>
 - a) ¿En qué consiste y cuáles son los objetivos del Programa A.G.U.A.?
 - b) ¿Qué tipos de medidas utilizará para cumplir sus objetivos?
 - c) ¿En qué zonas geográficas se aplicará? Indica algunas sugerencias sobre el consumo responsable del agua.

A.2.4. El agua en Canarias

1. Explica por qué en Canarias ahorrar agua es ahorrar energía.
2. Indica varias medidas que nos permitan no malgastar y reducir el consumo de agua en nuestras casas.
3. ¿Cómo se obtiene el agua potable que sale del grifo de tu casa? Explica el ciclo del agua en la ciudad.
4. Explica el proceso de ósmosis inversa por el cual se produce la desalación del agua en las centrales térmicas de Canarias.
7. Busca información sobre el plan hidrológico de tu isla y realiza un resumen del mismo indicando algunas medidas relacionadas con el consumo responsable del agua.

Consulta: <http://www.gobiernodecanarias.org/citv/dga/aguacanarias.html>



2.3. Recursos minerales: minerales metálicos y no metálicos. Extracción y utilización

Debes saber que:

- ✓ Un **recurso mineral** o mena es una concentración natural de algún elemento o compuesto de la corteza terrestre, que puede ser extraído o procesado con los medios tecnológicos disponibles.
 - ✓ Los recursos minerales se dividen en **metálicos o no metálicos**, según permitan la obtención de unos o de otros.
 - ✓ Los **yacimientos de minerales metálicos** rara vez proporcionan el elemento puro, una vez extraído, hay que obtener el metal refinado. Los minerales metálicos más importantes, el cobre y el aluminio.
 - ✓ Las menas más importantes de hierro son sus óxidos (hematites, magnetita y limonita), un sulfuro (pirita) y un carbonato (siderita). Las menas del cobre son sus óxidos (cuprita) y sus sulfuros (calcosina, calcopirita y covelina).
 - ✓ La principal mena del aluminio es la bauxita (mezcla de óxidos e hidróxidos de aluminio hidratados).
- Algunos metales, como el oro y la plata, se pueden obtener en forma nativa en cantidades reducidas.
- ✓ Los minerales no metálicos incluyen compuestos y rocas utilizados en la construcción, como fertilizantes o en productos químicos de síntesis, como: nitratos, sulfatos, fosfatos, mármol, granitos, arenas y gravas.



A.2.5. Clasificación de los minerales. Extracción y utilización de metales

1. Explica por qué los minerales metálicos constituyen un recurso natural de gran importancia económica.
2. Indica los principales procesos que se emplean para separar los elementos metálicos del resto de sustancias que componen los minerales que los contienen.
3. Explica en qué consiste el proceso de la electrolisis que se utiliza para obtener metales de sus compuestos.
4. Cita los tipos de minerales no metálicos que pueden tener un origen biológico y cuáles son sus principales usos.
5. Indica algunos minerales no metálicos usados como fertilizantes o en la construcción.



A.2.6. Distribución de los recursos naturales. Factores sociales y económicos

1. Comenta los siguientes datos:
 - a) Los países desarrollados, donde vive solo el 20% de la población mundial, consumen más del 80% de todos los recursos del planeta.
 - b) La población más rica del planeta, que representa solo el 1% de la población mundial, concentra el 60% de los ingresos mundiales.
 - c) El 80% del mercado mundial de los sectores económicos más rentables, como el de telecomunicaciones y farmacéutica, está en manos de solo diez grupos de empresas.
 - d) Más de dos mil millones de personas (una tercera parte de la población mundial) viven en la pobreza extrema y no tienen acceso a los servicios básicos de salud y de educación.
2. Indica algunas alternativas que apunten a la solución de esta situación.
3. ¿Puede ser una solución la extensión universal del modelo económico de los países desarrollados?



3. Riesgos e impactos ambientales.

La emergencia planetaria

Debes saber que:

- ✓ **Riesgo ambiental** es la posibilidad de que se produzca un suceso de orden catastrófico en el medio ambiente natural o social debido a un fenómeno natural o a una acción humana. Es toda situación de peligro que implica daños en las personas u otros seres vivos, problemas para el medio ambiente o pérdidas económicas. Para evitarlos deben adoptarse medidas predictivas, preventivas y correctoras.
- ✓ **Impacto ambiental** es el efecto que produce un fenómeno natural o una actividad humana sobre el medio ambiente, por lo general de tipo catastrófico. Es la alteración del medio ambiente por la acción antropogénica o por eventos naturales que es necesario prevenir adecuadamente.

A.3.1. Los riesgos e impactos ambientales

1. Explica las diferencias entre riesgos e impactos ambientales y pon ejemplos aclaratorios.
2. Indica las diferencias entre medidas predictivas, preventivas y correctoras y pon ejemplos de cada tipo.
3. **Explica las causas y las consecuencias de impactos locales (a la vez globales y locales) fuertemente relacionados entre sí como:** a) contaminación atmosférica, b) lluvia ácida, c) destrucción de la capa de ozono, d) aumento del efecto invernadero, e) desertización, f) pérdida de biodiversidad, g) cambio climático, h) hiperconsumo, i) agotamiento y destrucción de recursos, j) degradación de todos los ecosistemas.

A.3.2. Clasificando riesgos ambientales

1. **Clasifica** completando la tabla, **según sus causas**, los siguientes riesgos ambientales: incendios forestales, accidentes industriales, emisión de gases de coches, plagas, epidemias, erupciones volcánicas, huracanes, inundaciones, caída de meteoritos, pérdida de diversidad cultural, guerras, hambrunas, explosiones, rotura de presas, enfermedades infecciosas, terremotos, accidente nuclear, tempestades, terrorismo, emisión de gases de centrales térmicas, sequías, tsunamis, riadas, incremento de radiaciones solares, calima, armas de destrucción masiva, lluvia ácida, cambio climático global, descongelación de los glaciares, introducción de especies exógenas, pérdida de diversidad biológica, pobreza extrema.

Riesgos naturales	Ejemplos	Riesgos antrópicos	Ejemplos
Riesgos geológicos		Derivados de conflictos	
Riesgos atmosféricos		Industriales o tecnológicos	
Riesgos biológicos		Otras causas humanas	
Riesgos cósmicos			

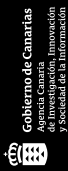
A.3.3. Los riesgos volcánicos en Canarias. El sistema permanente de vigilancia

1. Visita la Web *Volcanes de Canarias*

<http://www.volcanesdecanarias.com/index.htm>, así como el parte volcánico *Guayota* <http://www.iter.es/medioambiente/guayota.html>, e indica el funcionamiento del **semáforo de información volcánica**.

Si se dispone de un sistema de vigilancia adecuado, puede predecirse una erupción con tiempo suficiente para alertar a la población.

2. Nombrar y describir las últimas erupciones volcánicas ocurridas en Canarias en los dos últimos siglos. Indica los signos o indicadores precursoros de una erupción»



3.2. Los grandes problemas globales

Debes saber que:

- ✓ Los primeros impactos ambientales eran fenómenos de **carácter local** producidos, por ejemplo, por vertidos tóxicos o acumulación de residuos sólidos.
- ✓ El desarrollo humano provoca impactos ambientales a escala mundial de carácter global. Actualmente hay muchos problemas globales, de carácter a la vez global y local.
- ✓ Los grandes problemas están estrechamente vinculados y se potencian mutuamente.
- ✓ La sostenibilidad aparece como el primer desafío para la ciencia del siglo XXI, integra los problemas globales.



A.3.4. La emergencia planetaria. Los grandes problemas globales

1. Haz una lectura del siguiente texto, elabora un resumen de los aspectos planteados que consideres más importantes y contesta a las cuestiones que aparecen al final:

Durante **las décadas de 1970 y 1980** empezó a quedar cada vez más claro que los recursos naturales estaban dilapidándose en nombre del "desarrollo". Se estaban produciendo cambios imprevistos en la atmósfera, los suelos, las aguas, entre las plantas y los animales, y en las relaciones entre todos ellos. Fue necesario reconocer que la velocidad del cambio era tal que superaba la capacidad para frenar o invertir el sentido de sus causas y efectos. Estos **grandes problemas ambientales** incluyen:

1) El calentamiento global de la atmósfera por el aumento del efecto invernadero debido a la emisión, por parte de la industria y la agricultura, de gases (sobre todo dióxido de carbono, metano, monóxido de nitrógeno y CFCs) que absorben la radiación reflejada por la superficie de la Tierra.

2) El agotamiento de la capa de ozono de la estratosfera, escudo protector del planeta, por la acción de productos químicos basados en el cloro y el bromo, que permite una mayor penetración de rayos ultravioleta hasta su superficie.

3) La creciente contaminación del agua y los suelos por los vertidos y descargas de residuos industriales y agrícolas.

4) El agotamiento de la cubierta forestal (deforestación), especialmente en los trópicos, por la explotación para leña y la expansión de la agricultura.

5) El crecimiento ilimitado, el hiperconsumo, frente a la pobreza extrema y la superpoblación de las ciudades.

6) La pérdida de especies, tanto silvestres como domesticadas, de plantas y animales por la destrucción de sus hábitats.

7) La degradación del suelo en los hábitats agrícolas y naturales, incluyendo la erosión, el encharcamiento y la salinización.

A finales de 1983, el secretario general de las Naciones Unidas le pidió a la primera ministra de Noruega, **Gro Harlem Brundtland**, que creara una comisión independiente para examinar estos problemas y sugiriera mecanismos para que la creciente población del planeta pudiera hacer frente a sus necesidades básicas. El grupo formado por ministros, científicos, diplomáticos y legisladores celebró audiencias públicas en cinco continentes durante casi tres años. La principal tarea de la llamada **Comisión Brundtland** era generar una agenda para el cambio global. Su mandato especificaba tres objetivos:

- Reexaminar cuestiones críticas relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo, y formular propuestas realistas.
- Proponer nuevas fórmulas de cooperación internacional en estos temas capaces de orientar la política y los acontecimientos.
- Aumentar los niveles de concienciación y compromiso de los individuos, las organizaciones de voluntarios, las empresas, las instituciones y los gobiernos.

El informe fue presentado ante la Asamblea General de las Naciones Unidas durante el otoño de 1987 y en él **se describen dos futuros: uno viable y otro que no lo es.**

- a) ¿Cuáles son los grandes problemas ambientales que se describen en el texto? Indica sus causas y sus relaciones.
- b) Intenta qué es el desarrollo sostenible. ¿Crees que nuestro actual modelo de desarrollo es sostenible?
- d) ¿Qué tipo de fuentes de energía favorecen la sostenibilidad?

Consulta los vídeos: El precio del progreso: <http://tu.tv/vídeos/el-precio-del-progreso-capitulo-6-de-8>

Y la entrevista a Manuel Toharia sobre sostenibilidad: <http://www.youtube.com/watch?v=bBg-JoUSGrI>





A.3.5. ¿Qué podemos hacer junto con otros?

1. Analiza el siguiente cuadro y esquema, y realiza a continuación las actividades propuestas:

La emergencia planetaria. Los grandes problemas globales. Problemas y desafíos a los que debe hacer frente la humanidad para hacer posible un futuro sostenible (Aportación de Daniel Gil y Amparo Vilches: <http://www.oei.es/decada>. Universidad de Verano de Maspalomas. Julio de 2009).

0) Lo esencial es sentar las bases de un desarrollo sostenible.

Ello implica un conjunto de objetivos y acciones interdependientes:

1) Poner fin a un crecimiento que resulta agresivo con el medio físico y nocivo para los seres vivos, fruto de comportamientos guiados por intereses y valores particulares y a corto plazo.

Dicho crecimiento se traduce en una serie de problemas específicos pero estrechamente relacionados:

- 1.1. Una urbanización creciente y, a menudo, desordenada y especulativa.
- 1.2. La contaminación ambiental (suelos, aguas y aire) y sus secuelas (incremento del efecto invernadero, lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono, etc.) que apuntan a un peligroso cambio climático.
- 1.3. Agotamiento y destrucción de los recursos naturales (capa fértil de los suelos, recursos de agua dulce, fuentes fósiles de energía, yacimientos minerales, etc.).
- 1.4. Degradación de ecosistemas, destrucción de la biodiversidad (causa de enfermedades, hambrunas...) y desertización.
- 1.5. Destrucción, en particular, de la diversidad cultural.

2) Poner fin a las siguientes causas (y, a su vez, consecuencias) de este crecimiento no sostenible:

- 2.1. El hiperconsumo de las sociedades «desarrolladas» y grupos poderosos.
- 2.2. La explosión demográfica en un planeta de recursos limitados.
- 2.3. Los desequilibrios existentes entre distintos grupos humanos –asociados a falta de libertades e imposición de intereses y valores particulares– que se traducen en hambre, pobreza... y, en general, marginación de amplios sectores de la población.
- 2.4. Las distintas formas de conflictos y violencias asociados, a menudo, a dichos desequilibrios:
 - 2.4.1. Las violencias de clase, género, interétnicas, interculturales... y los conflictos bélicos (con sus secuelas de carrera armamentística, destrucción...).
 - 2.4.2. La actividad de las organizaciones mafiosas que trafican con armas, drogas y personas, contribuyendo decisivamente a la violencia ciudadana.
 - 2.4.3. La actividad especuladora de empresas transnacionales que escapan al control democrático e imponen condiciones de explotación destructiva de personas y medio físico.

3) Acciones positivas en los siguientes campos:

- 3.1. Instituciones capaces de crear un nuevo orden mundial, basado en la cooperación, la solidaridad y la defensa del medio y de evitar la imposición de valores e intereses particulares que resulten nocivos para la población actual o futuras.
- 3.2. Una educación solidaria –superadora de la tendencia a orientar el comportamiento en función de valores e intereses particulares– que contribuya a una correcta percepción de la situación del mundo, prepare para la toma de decisiones fundamentadas e impulse comportamientos dirigidos al logro de un desarrollo culturalmente plural y físicamente sostenible.
- 3.3. Dirigir los esfuerzos de la investigación e innovación hacia el logro de tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible (incluyendo desde la búsqueda de nuevas fuentes de energía al incremento de la eficacia en la obtención de alimentos, pasando por la prevención de enfermedades y catástrofes o la disminución y tratamiento de residuos...) con el debido control para evitar aplicaciones precipitadas (Principio de precaución).

4) Estas medidas aparecen hoy asociadas a la necesidad de universalizar y ampliar los derechos humanos, sin discriminaciones étnicas, sociales o de género.

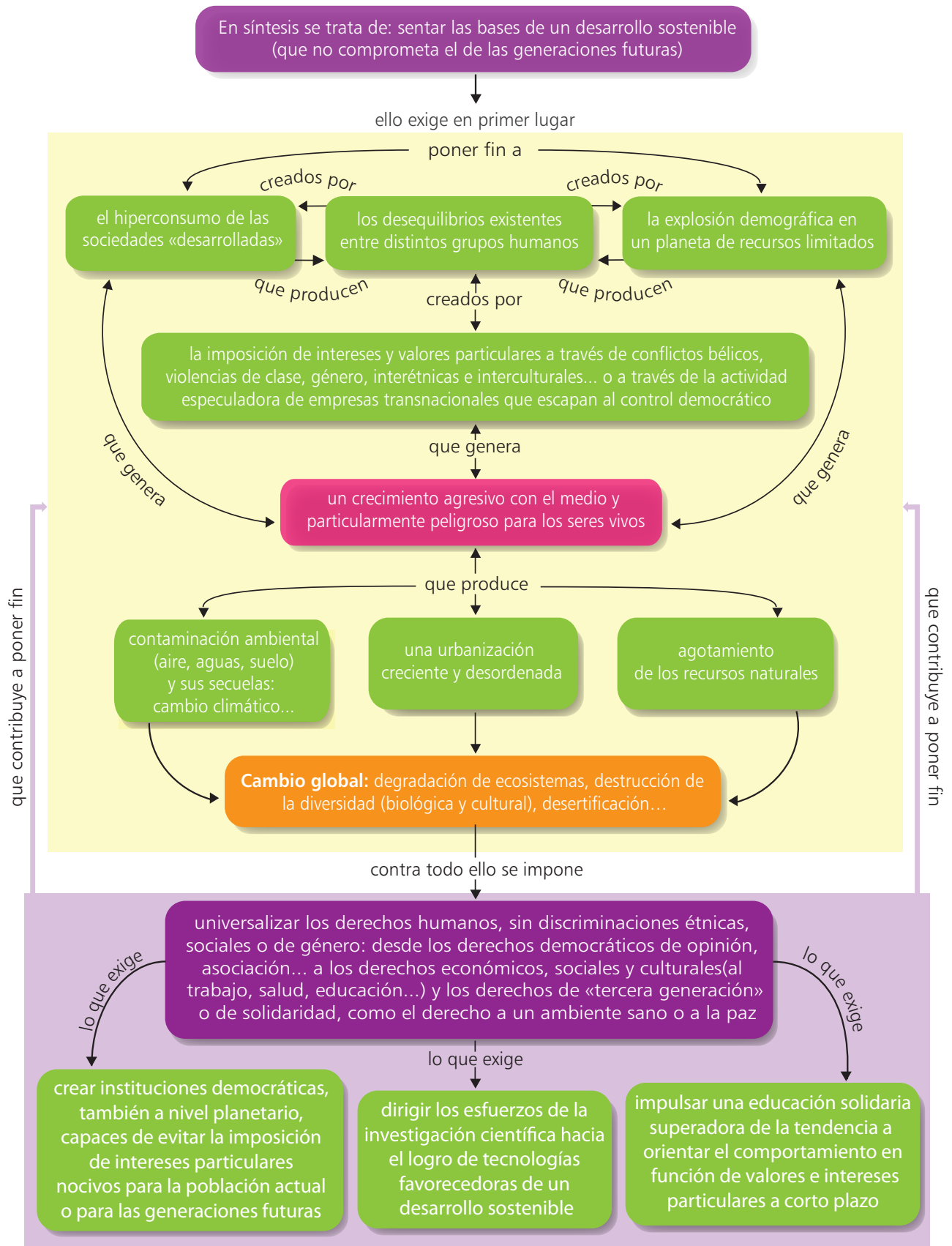
Ello comprende lo que se conoce como tres «generaciones» de derechos, todos ellos interconectados:

- 4.1. Los derechos democráticos de opinión, asociación...
- 4.2. Los derechos económicos, sociales y culturales (al trabajo, salud, educación...).
- 4.2.* Derecho, en particular, a investigar todo tipo de problemas (origen de la vida, clonación...) sin limitaciones ideológicas, pero ejerciendo un control social que evite aplicaciones apresuradas o contrarias a otros derechos humanos.
- 4.3. Los derechos de solidaridad (a un ambiente saludable, a la paz, al desarrollo económico y cultural).

- a) ¿Cuáles son los grandes problemas del crecimiento agresivo, insostenible e ilimitado que ha tenido lugar en las últimas décadas? ¿Cuáles son las causas y consecuencias del mismo?
- b) ¿Cuáles son las acciones positivas que podemos y debemos hacer para avanzar hacia la sostenibilidad?
- c) ¿Cuáles son las tres generaciones de derechos humanos que debemos contribuir a ampliar y universalizar?



DE LA EMERGENCIA PLANETARIA A LA CONSTRUCCIÓN DE UN FUTURO SOSTENIBLE



Esquema realizado por: Daniel Gil y Amparo Vilches



3.3. El cambio climático global

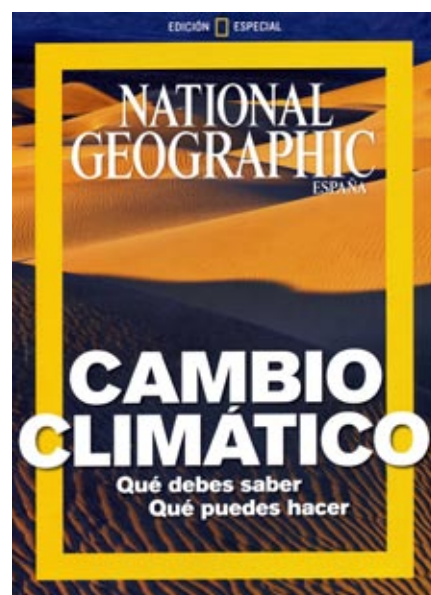
Debes saber que:

- ✓ Debemos diferenciar entre el **tiempo meteorológico y el clima**. El tiempo meteorológico puede cambiar en apenas segundos. El clima es más estable y recoge los valores estadísticos medios durante centenares de años.
- ✓ El cambio climático, casi con toda probabilidad, es el mayor problema socioambiental al que se enfrenta la humanidad en la actualidad.
- ✓ Las causas que pueden originar un cambio climático son causas externas o astronómicas (como los cambios en la actividad solar, los cambios en la órbita terrestre o impactos de meteoritos) y las causas internas (como los cambios en el albedo, los cambios en la composición atmosférica o los cambios en las corrientes marinas).
- ✓ Sus consecuencias afectarán a la forma de vida de muchas personas y modificarán gran número de ecosistemas.
- ✓ La lucha contra él debe ser un compromiso de toda la población y en ella la educación tiene un papel fundamental.
- ✓ **El cambio climático está estrechamente vinculado a otros problemas** (exceso de consumo, urbanización acelerada, explosión demográfica) que se potencian mutuamente y cuyo conjunto configura una situación de emergencia planetaria en la que la huella ecológica de la especie humana ha superado ya la biocapacidad del planeta. Por eso se habla cada vez más de «cambio global» en vez de «cambio climático».
- ✓ **En diciembre de 2009**, en Copenhague, se perdió la oportunidad para que las naciones del mundo llegaran a un nuevo acuerdo que entrara en vigor antes de que finalizara el Protocolo de Kyoto.

A.3.6. La Tierra esta calentándose

Consulta el Boletín N° 48 del 27 de febrero de 2010 de *Educadores por la sostenibilidad*: <http://www.oei.es/decada/boletin048.htm> y contesta a las preguntas que se indican:

1. Indica algunas de las evidencias o señales de alarma que pongan de manifiesto la existencia del cambio climático. Explica después algunas de las posibles causas y los posibles efectos o consecuencias, así como las posibles medidas a realizar para su mitigación.
2. Indica algunas de las medidas que propone el ITC a favor del ahorro energético en su página <http://www.itccanarias.org/ahorroenergetico/>
3. La Unión Europea, en su campaña en contra del cambio climático, nos recomienda: reciclar, caminar y apagar. Indica algunas acciones que podamos hacer cada uno de nosotros en cada uno de los tres apartados.
4. Visita la página del Instituto para la **Diversificación y Ahorro de la Energía** (IDAE) <http://www.idae.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/idpag.17/rel-categoria.1022/re/menu.42> e indica algunas medidas de eficiencia y ahorro energético para atajar el cambio climático.
5. Resume el **informe de Greenpeace** sobre energías renovables (*Renovables 2050. Un informe sobre el potencial de las energías renovables en la España peninsular*, al que se puede acceder en <http://energia.greenpeace.es/>). Hoy es técnicamente factible la reestructuración del sistema energético para cumplir objetivos ambientales y abastecer el 100% de la demanda energética total, en el 2050, con fuentes renovables: eólica, solar, biomasa...
6. Indica algunos otros problemas a los que está estrechamente asociado el cambio climático y que deben abordarse conjuntamente.
7. Resume los acuerdos que se alcanzaron en Kyoto y en Copenhague e indica los siguientes retos que tenemos planteados para frenar el cambio climático.





A.3.7. Comentario de texto

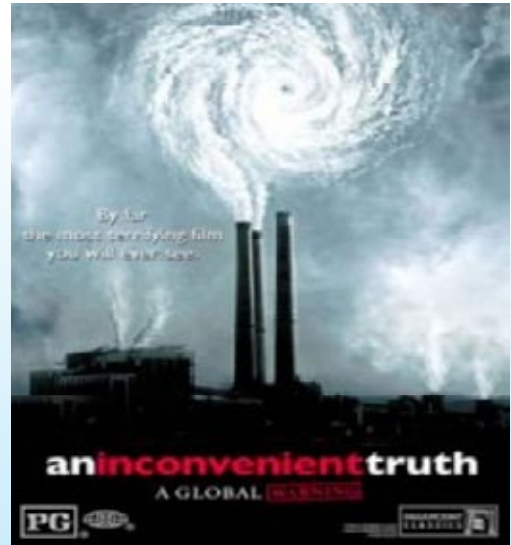
1. El síndrome de «la rana hervida»¹

¹ Adaptado del Boletín nº 11 (30 de septiembre de 2006) de la Década por una Educación para la Sostenibilidad. <http://www.oei.es/decada/boletin011.htm>.

«Acaba de hacerse público un estudio, realizado por científicos del Instituto Goddard de la NASA, según el cual la Tierra está alcanzando las temperaturas más altas desde hace 12.000 años, señalando que si aumenta un grado más igualará el máximo registrado en el último millón de años.

Esto significa —explican los autores del estudio— que un mayor calentamiento global de un grado define un nivel crítico. Si el calentamiento se mantiene en ese margen, los efectos del **cambio climático** podrían ser manejables, porque durante los periodos interglaciares más templados, la Tierra era más o menos como es hoy. Pero si las temperaturas suben dos o tres grados centígrados más, probablemente veremos cambios que harán de la Tierra un planeta diferente del que conocemos hoy. El punto crítico de un proceso irreversible está, pues, a solo uno o dos grados más y desde hace 30 años se ha acelerado el calentamiento, aumentando la temperatura media en 0.2°C cada 10 años. Si el proceso continúa, el desastre global se producirá en poco más de 50 años. Al Gore, en su muy oportuno film *Una verdad incómoda*, explica este comportamiento refiriéndose al “síndrome de la rana hervida”: si intentamos introducir una rana en agua caliente, da un salto y escapa; pero si la introducimos en agua a temperatura ambiente y procedemos a calentarla lentamente permanece en el agua hasta morir hervida.

La cuestión estriba, pues, en lograr que la especie humana “salte”, antes de sucumbir víctima inconsciente de los “pequeños cambios”. Ése es el objetivo central de la década de la educación por un futuro sostenible: contribuir a que seamos conscientes, cuanto antes, de la gravedad de la situación, sus causas y las medidas que se requiere adoptar; porque, aunque se están agotando las posibilidades de evitar un desastre global e irreversible, aún estamos a tiempo de saltar. Y *debemos hacerlo ya*».



- Resume el texto y describe brevemente en qué consiste el cambio climático.
- Dónde se encuentra y qué significa el punto crítico del proceso irreversible.
- Después de ver el vídeo de Al Gore, *Una verdad incómoda*, realiza un resumen del mismo, resalta las conclusiones y justifica su título.
- En qué consiste el «síndrome de la rana hervida».
- Realiza una valoración personal del texto, indicando claramente tu opinión sobre el mismo.
- Infórmate y resume las últimas conclusiones del IPCC (Panel Intergubernamental del Cambio Climático).

2. COMENTARIO DE TEXTO PERIODÍSTICO: La Provincia-Diario de Las Palmas

«Canarias no cumple los niveles internacionales de **emisiones de gases** establecidos por el protocolo de **Kioto** y las normas internas de la Unión Europea. En los últimos 14 años ha habido un crecimiento constante de las emisiones de CO₂ debidas principalmente a las emisiones de las centrales eléctricas y al sector de transporte terrestre, principales causantes del aumento del efecto invernadero. El Archipiélago se enfrenta de aquí al 2008 a un gran reto medioambiental: reducir sus emisiones de gases a los niveles exigidos por los acuerdos internacionales».

- Busca información y resume el protocolo de Kioto: objetivos, acuerdos y países firmantes.
- ¿En qué cuantía sobrepasa nuestra Comunidad Autónoma los niveles de emisión de gases establecidos en Kioto? ¿A qué crees que se debe este exceso de emisiones? ¿Qué podemos hacer? ¿Cuál es la próxima cumbre que revisa y amplía el protocolo de Kioto?





A.3.8. El cambio climático a debate

1. La Tierra está calentándose: Cambio climático *Diario Verde*, 20 de enero de 2009

En el aula magna de la Facultad de Ciencias se celebró ayer un debate sobre el cambio climático con la participación de una climatóloga, profesora de meteorología, un geólogo y un ecólogo.

La **climatóloga** sostuvo que hay datos concluyentes acerca del incremento de temperaturas en las últimas décadas. «Pero debemos tener en cuenta, aclaró, que venimos de un período frío ocurrido entre los siglos XVI y XVIII, “la pequeña Edad el Hielo”. Era esperable, por tanto, un incremento en las temperaturas». Sin embargo, este aumento se está produciendo a un ritmo anormalmente alto. Con todo, resulta difícil hacer pronósticos precisos sobre lo que nos espera.

El **geólogo** señaló que el clima no deja de cambiar. La Tierra ha pasado por períodos en los que las temperaturas eran mucho más bajas que las actuales, y otros en los que las temperaturas han sido muy superiores a las actuales y todo ello ha ocurrido mucho antes de que existiese la especie humana. «Nos damos demasiada importancia a nosotros mismos», concluyó el ponente.

El **ecólogo** afirmó que, sin duda, los climas han cambiado en el pasado sin la intervención humana, pero el problema actual es que esta intervención se está produciendo. «El clima está cambiando rápidamente y cuando queramos actuar será demasiado tarde. Nos está pasando como a las ranas... Si se las echa en un recipiente con agua muy caliente salen de un salto, pero si se las echa en agua tibia que se calienta poco a poco se quedan allí hasta que mueren hervidas. Si no hacemos algo moriremos hervidos».

- Resume la posición de cada uno de los participantes en el debate.
- Valora sus intervenciones e indica si sus perspectivas son contradictorias o complementarias.
- Se dice a menudo que los científicos no se ponen de acuerdo sobre si nos encaminamos o no a un cambio climático. ¿Estás de acuerdo con ello?
- ¿Crees que hay datos concluyentes de que se está produciendo un cambio climático?
- ¿Cuál debería ser nuestra posición al respecto? ¿Qué crees que debería hacerse?



A.3.8.1. Controlando el cambio climático

1. Visita la Web: Tú controlas el cambio climático. Calculadora de carbono:

<http://www.mycarbonfootprint.eu/index.cfm?language=es>

Tienes que indicar los cambios que estás dispuesto a hacer en cada una de las cuatro categorías (Baja-Apaga-Recicla-Camina). Haz un informe de todo el proceso y de los resultados encontrados

2. En 1992, se celebró en Río la cumbre de la Tierra. Indica los acuerdos que se alcanzaron en ella.

3. En febrero de 2005 entró en vigor en 145 países el Protocolo de Kioto. Indica el objetivo del Protocolo de Kioto, los países firmantes (los que lo ratifican, los que lo aprueban pero no lo ratifican y los que no lo aprueban) y el grado de cumplimiento de los acuerdos alcanzados.

4. ¿Cuáles son los países que más y los que menos contribuyen al aumento del efecto invernadero? Compruébalo en la animación y anota los datos totales de CO₂ emitidos en billones de toneladas. ¿Cuál es la tendencia de las emisiones de CO₂?

5. ¿Qué es el cambio climático? ¿Por qué se afirma que el cambio climático es el problema global más grave que tiene planteado la humanidad?

6. ¿Qué es la Agenda 21? ¿Qué dice la misma sobre el cambio climático?

7. ¿A qué se llama desarrollo sostenible? Tipos de medidas para avanzar en la construcción de un futuro sostenible.





A.3.8.2. Entrevista a Rajendra Pachauri



«EN LOS ÚLTIMOS MESES SE HA REGISTRADO UN AUMENTO INGENTE EN EL INTERÉS POR EL PLANETA»

Rajendra Pachauri, Presidente del IPCC

A pocos días de recoger el Nobel de la Paz para el grupo que preside, este experto en energía, tenaz pero afable, ha logrado unir las voces frente al cambio climático. POR A. ACOSTA VALENCIA

Su cara durante la presentación en febrero de las primeras conclusiones del informe del IPCC dejó consternado a más de uno. Esa preocupación ha dejado paso a la satisfacción del trabajo terminado y la confianza en que los líderes políticos han captado el mensaje. Ahora Pachauri quiere centrarse en concienciar a los ciudadanos y predicar con el ejemplo. Ha pasado de ser un científico inconveniente a un ecologista consecuente.

—Las evidencias del cambio climático son claras, ¿qué diría a los políticos y a los escépticos?

—Yo no pondría en la misma canasta a los políticos y a los escépticos con respecto al cambio climático.

En cuanto a los segundos, les diría que estudien el proceso que hemos seguido en el IPCC, que es un proceso transparente, objetivo, basado en la investigación realizada por expertos, y los resultados son absolutamente impactantes y evidentes. Los gobiernos del mundo han aceptado y aprobado estos resultados, y entre esos gobiernos se cuentan algunos que son escépticos. Por tanto, pienso que la conclusión es que si se ha podido convencer a los gobiernos, los escépticos sí tienen que pensárselo dos veces antes de considerar que el cambio climático no está sucediendo realmente.

—Si un ciudadano le preguntara cómo puede ayudar, ¿qué diría?

—Ante todo que se diera cuenta

de la realidad del cambio climático,

que hay que convencerse de que es un problema grave, que no solo va a afectar a nuestros hijos y nietos, sino a los que ya vivimos en el planeta.

Hay que dar ejemplo y demostrar la responsabilidad que se tiene como ciudadano del planeta marcando una diferencia. Yo les diría «por favor, camine» y «abriguese en casa en lugar de andar en camiseta». Todo esto son cosas que pueden marcar la diferencia.

—¿El IPCC como organismo, con sus reuniones y sus viajes, hace algo por reducir o compensar su huella de carbono?

—Bueno, a Bali mandaremos una delegación pequeña. Sí queremos compensar nuestras emisiones, pero queremos hacerlo de una forma que sea verificable.

Esperamos tener ese sistema en unos meses y lograr así que nuestras operaciones sean neutras.

—Mi impresión personal es que estaba usted más preocupado con los resultados tras la reunión de París, y que ahora se muestra más esperanzado...

—Espero que todos se hayan dado cuenta de los cambios profundos que se han producido en los últimos siete u ocho meses, ha habido un cambio ingente en cuanto al interés general por el planeta, por el problema del cambio climático, y una mayor concienciación.

Por ese motivo hay un optimismo mayor.

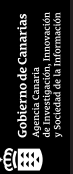
Luego están también los líderes mundiales, el secretario general de la ONU ha citado la reunión del 24 de septiembre en Nueva York, donde 80 jefes de Estado y de Gobierno se mostraron favorables a actuar frente al cambio climático.

—Ban Ki-moon ha dicho que ha sentido miedo al ver el deshielo en la Antártida. ¿Comparte esta sensación?

—No he estado en la Antártida, pero sí en el Ártico y ahí se ve muy claramente lo que está pasando. Hablando con las personas que estaban ahí hace 20 ó 25 años se puede comprobar que el cambio está siendo muy rápido y eso va a incidir en todas las formas de vida, por ejemplo, los osos polares están en grave peligro de extinción, y otras formas de vida también.

ABC, domingo 18 de noviembre de 2007

1. Resume la posición de Rajendra Pachauri en la entrevista. ¿Qué es el IPCC? ¿Quiénes forman parte de él?
2. ¿Cuáles son las evidencias del cambio climático según el IPCC?
3. ¿Qué ha convencido a los científicos de que los seres humanos (la emisión de gases de aumento de efecto invernadero antropógeno) son los principales responsables del calentamiento global?
4. ¿Qué gobiernos y qué personas conocidas son escépticos con el cambio climático? ¿Cuáles son sus opiniones? ¿Qué diferencias hay entre opiniones y evidencias?
5. ¿Cómo podemos ayudar para frenar el cambio climático? ¿Qué podemos hacer personal y colectivamente?
6. ¿Qué está ocurriendo en la Antártida y en el Ártico?
7. Visita la Web: <http://es.cop15.dk/> e indica los objetivos de la Conferencia de Copenhague celebrada en diciembre de 2009. Indica las conclusiones de la cumbre del clima en Cancún de Noviembre de 2010.



4. El camino de la sostenibilidad. Dimensiones y principios del desarrollo sostenible

Debes saber que:

- ✓ **El desarrollo sostenible** es el término aplicado al desarrollo económico y social que permite hacer frente a las necesidades del presente, sin poner en peligro la capacidad de futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades.
- ✓ Deben satisfacerse las **necesidades básicas de la humanidad** (comida, ropa, lugar donde vivir y trabajo), lo que implica prestar atención a las necesidades de los pobres del mundo. Un mundo en el que la pobreza es endémica será siempre proclive a las catástrofes ecológicas y de todo tipo.
- ✓ Los **límites para el desarrollo vienen impuestos por el nivel tecnológico y de organización social**. Es posible **mejorar tanto la tecnología como la organización social** para abrir paso a una nueva era de crecimiento económico sensible a las necesidades ambientales.

A.4.1. Medidas integradas para avanzar hacia la sostenibilidad

Como señala la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, «el reto fundamental proviene del carácter integrador y globalizado de los problemas ambientales». Ninguna solución por sí sola bastaría para resolver los problemas. Se requiere, pues, interconectar toda una serie de medidas que, según los expertos, pueden englobarse, básicamente, en los siguientes tres grupos:

- **Medidas de desarrollo tecnológico.**
- **Medidas educativas** para la transformación de actitudes y comportamientos.
- **Medidas políticas** (legislativas, judiciales, etc.) en los distintos niveles (local, regional...) y, en particular, medidas de integración o globalización planetaria.

1. Analiza brevemente cada uno de estos tres tipos de medidas.
2. Una de las medidas a las que se hace referencia para el logro de un desarrollo sostenible es la introducción de tecnologías más adecuadas. ¿Cuáles habrían de ser las características de dichas tecnologías?
3. ¿Qué planteamientos educativos se precisarían para contribuir a un desarrollo sostenible?
4. ¿Qué es lo que cada uno de nosotros puede hacer «para salvar la Tierra»? ¿Qué efectividad pueden tener los comportamientos individuales, los pequeños cambios en nuestras costumbres, en nuestros estilos de vida, que la educación puede favorecer?
5. Enumera cuáles habrían de ser, en tu opinión, los derechos humanos fundamentales y su contribución al logro de un desarrollo sostenible.
6. Indica algunas medidas políticas que permitirían avanzar hacia un futuro sostenible.

A.4.2. ¿Cómo podemos contribuir a construir un futuro sostenible?

1. Completar con sugerencias concretas los apartados de la tabla

Posibles acciones	Sugerencias concretas
Reducir (no malgastar recursos)	
Reutilizar todo lo que se pueda	
Reciclar	
Utilizar tecnologías respetuosas con el medio y las personas	
Contribuir a la educación y a la acción ciudadana	
Participar en acciones sociopolíticas para la sostenibilidad	
Evaluar y compensar	





A.4.2.1. Compromisos de acción. Fijar compromisos. Seguimiento y evaluación

1. Analizar y seleccionar colectivamente aquellas acciones que se vean más fácilmente realizables y consensuar planes y formas de seguimiento que se conviertan en impulso efectivo, favorezcan resultados positivos y estimulen una implicación creciente.

[Aportación de Daniel Gil y Amparo Vilches en la Universidad de Verano de Maspalomas de 2009, como contribución a la *Década de la Educación por un futuro sostenible* (2005-2014) (www.oei.es/decada). Pueden consultarse también las Webs www.uv.es/vilches y www.uv.es/gil].

Red de compromisos concretos de acción, seguimiento y de (auto)evaluación

POSIBLES ACCIONES	¿Lo estás aplicando?	¿Piensas aplicarlo?
1. Reducir (no malgastar recursos) (Ver www.idae.es/consejos ; www.unesco.org/water/wwap y http://www.itccanarias.org/)		
Reducir el consumo de agua en la higiene, riego, piscinas		
Incorporar dispositivos de ahorro de agua en grifos, cisternas, etc.		
Ducha rápida; cerrar grifos mientras nos cepillamos los dientes o enjabonamos		
Proceder al riego por goteo		
Estudiar la evolución del recibo del agua		
Reducir el consumo de energía en iluminación		
Uso de bombillas de bajo consumo		
Apagar sistemáticamente las luces innecesarias		
Estudiar la evolución del recibo de electricidad		
Reducir el consumo de energía en calefacción y refrigeración		
Aislar (aplicar las normas adecuadas de aislamiento de las viviendas)		
No programar temperaturas muy altas (abrigarse más) o excesivamente bajas (ventilar mejor, utilizar toldos...)		
Apagar los radiadores o acondicionadores innecesarios (vencer inercias)		
Reducir el consumo de energía en transporte		
Usar transporte público		
Usar la bicicleta y/o desplazarse a pie		
Organizar desplazamientos de varias personas en un mismo vehículo		
Reducir la velocidad, conducir de manera eficiente		
Evitar el avión siempre que sea posible		
Evitar los ascensores siempre que sea posible		
Reducir el consumo de energía en otros electrodomésticos		
Cargar adecuadamente lavadoras, lavaplatos, etc. No introducir alimentos calientes en el frigorífico...		
Apagar <i>completamente</i> la TV, el ordenador, etc., cuando no se utilizan		
Descongelar regularmente el frigorífico, revisar calderas y calentadores, etc.		
Reducir el consumo energético en alimentación, mejorándola al mismo tiempo		
Comer más verduras, legumbre y frutas, y menos carne		
Respetar las paradas biológicas y no consumir inmaduros		
Evitar productos exóticos que exijan costosos transportes		
Consumir productos de temporada y de agricultura ecológica www.vivelaagriculturaecologica.com		
Reducir el uso de papel		
Evitar imprimir documentos que pueden leerse en la pantalla		
Escribir, fotocopiar e imprimir a doble cara y aprovechando el espacio (sin dejar márgenes excesivos)		
Rechazar el consumismo: practicar e impulsar un consumo responsable (Ver Guía de consumo <i>Actúa</i>)		
Analizar críticamente los anuncios (ver www.consumehastamorir.com). Enmudecer los anuncios...		
No dejarse arrastrar por campañas comerciales: San Valentín, Reyes...		
Programar las compras (ir a comprar con lista de <i>necesidades</i>)		
Otras propuestas de reducción (Añadir)		



POSIBLES ACCIONES	¿Lo estás aplicando?	¿Piensas aplicarlo?
2. Reutilizar todo lo que se pueda (Ver www.idae.es/consejos ; www.unesco.org/water/wwap y http://www.itccanarias.org/)		
Reutilizar el papel Imprimir, por ejemplo, sobre papel ya utilizado por una cara		
Reutilizar el agua Recoger el agua del lavabo y ducha para el WC Recoger también agua de lluvia para riego o WC		
No utilizar ni aceptar objetos de usar y tirar En particular evitar bolsas y envoltorios de plástico, papel de aluminio, vasos de papel... Sustituirlos por reutilizables, reparándolos cuando sea necesario, mientras se pueda		
Utilizar productos reciclados (papel, tóner...) y reciclables Favorecer la reutilización de ropa, juguetes, ordenadores... Donarlos a las ONG que los gestionan		
Rehabilitar las viviendas Hacerlas más sostenibles (mejor aislamiento, etc.) evitando nuevas construcciones		
Otras propuestas de reutilización (Añadir)		

POSIBLES ACCIONES	¿Lo estás aplicando?	¿Piensas aplicarlo?
3. Reciclar (Ver www.idae.es/consejos ; www.unesco.org/water/wwap/ y http://www.itccanarias.org/)		
Separar los residuos para su recogida selectiva Llevar a «Puntos Limpios» lo que no puede ir a los depósitos ordinarios Reciclar pilas, móviles, ordenadores, aceite, productos tóxicos... No echar residuos al WC ni a desagües		
Otras propuestas de reciclaje (Añadir)		

POSIBLES ACCIONES	¿Lo estás aplicando?	¿Piensas aplicarlo?
4. Utilizar tecnologías respetuosas con el medio y las personas Aplicar personalmente el principio de precaución No comprar productos sin cerciorarse de su inocuidad: vigilar la composición de los alimentos, productos de limpieza, ropa... y evitar los que no ofrezcan garantías Evitar espráis y aerosoles (utilizar pulverizadores manuales) Aplicar las normas de seguridad en el trabajo, en el hogar... Optar por las energías renovables en el hogar, automoción, etc. Utilizar electrodomésticos eficientes, de bajo consumo y poca contaminación (A+ +) Disminuir el consumo de pilas y utilizar pilas recargables Otras propuestas de utilización de tecnologías respetuosas con el medio y las personas (Añadir)		

POSIBLES ACCIONES	¿Lo estás aplicando?	¿Piensas aplicarlo?
5. Contribuir a la educación y acción ciudadana Informarnos bien y comentar con otros (familiares, amigos, colegas, estudiantes...) cuál es la situación y, sobre todo, qué podemos hacer Realizar tareas de divulgación e impulso: Aprovechar prensa, Internet, vídeo, ferias ecológicas, materiales escolares... Ayudar a tomar conciencia de los problemas insostenibles y estrechamente vinculados: consumismo, explosión demográfica, crecimiento económico depredador, degradación ambiental, desequilibrios... Informar de las acciones que podemos realizar e impulsar su puesta en práctica, promoviendo campañas de uso de bombillas de bajo consumo, reforestación, asociacionismo, maternidad/paternidad responsable, trabajo político... Ayudar a concebir las medidas para la sostenibilidad como una mejora que garantiza el futuro de todos y no como una limitación Impulsar el reconocimiento social de las medidas positivas para un futuro sostenible Estudiar y aplicar lo que se puede hacer por la sostenibilidad como profesional Investigar, innovar, enseñar... Superar profesionalismos estrechos que llevan a pensar, p. ej., que un profesor de física no ha de ocuparse de esta problemática Contribuir a ambientar el lugar de trabajo, el barrio y ciudad donde habitamos... Otras propuestas de educación y acción ciudadana (Añadir)		



POSIBLES ACCIONES	¿Lo estás aplicando?	¿Piensas aplicarlo?
6. Participar en acciones sociopolíticas para la sostenibilidad		
Respetar y hacer respetar la legislación de protección del medio de defensa de la biodiversidad		
Evitar contribuir a la contaminación acústica, luminosa o visual		
No fumar donde se perjudique a terceros y no arrojar nunca colillas al suelo		
No dejar residuos en el bosque, en la playa...		
Evitar residir en urbanizaciones que contribuyan a la destrucción de ecosistemas y/o a un mayor consumo energético		
Tener cuidado con no dañar la flora y la fauna		
Cumplir las normas de tráfico para la protección de las personas y del medio ambiente		
Denunciar las políticas de crecimiento continuado, incompatibles con la sostenibilidad		
Denunciar los delitos ecológicos		
Talas ilegales, incendios forestales, vertidos sin depurar, urbanismo depredador...		
Respetar y hacer respetar los Derechos Humanos		
Denunciar cualquier discriminación, étnica, social, de género...		
Colaborar activamente y/o económicamente con asociaciones que defienden la sostenibilidad		
Apoyar programas de ayuda al Tercer Mundo, defensa del medio ambiente, ayuda a poblaciones en dificultad, promoción de Derechos Humanos...		
Reclamar la aplicación de impuestos solidarios		
Reclamar la aplicación del 0.7 de ayuda al Tercer Mundo y contribuir personalmente		
Reclamar la aplicación de la Tasa Tobin y la supresión de los paraísos fiscales		
Promover el Comercio Justo		
Rechazar productos fruto de prácticas depredadoras (maderas tropicales, pieles animales, pesca esquiladora, turismo insostenible...) o que se obtengan con mano de obra sin derechos laborales, trabajo infantil... y apoyar las empresas con garantía (Ver www.sellocomerciojusto.org)		
Reivindicar políticas informativas claras sobre todos los problemas		
Defender el derecho a la investigación sin censuras ideológicas		
Exigir la aplicación del principio de precaución		
Oponerse al unilateralismo, las guerras y las políticas depredadoras		
Exigir el respeto de la legalidad internacional		
Promover la democratización de las instituciones mundiales (FMI, OMC, BM...)		
Respetar y defender la diversidad cultural		
Respetar y defender la diversidad de lenguas		
Respetar y defender los saberes, costumbres y tradiciones (siempre que no conculquen derechos humanos)		
Dar el voto a los partidos con políticas más favorables a la sostenibilidad		
Trabajar para que gobiernos y partidos políticos asuman la defensa de la sostenibilidad		
Reivindicar legislaciones locales, estatales y universales de protección del medio		
Adherirse a la Década (http://www.oei.es/decada/adhesiones.htm) y a sus iniciativas		
«Ciberactuar»: apoyar desde el ordenador campañas solidarias y por la sostenibilidad		
Otras propuestas de acciones sociopolíticas (añadir)		

POSIBLES ACCIONES	¿Lo estás aplicando?	¿Piensas aplicarlo?
7. Evaluar y compensar		
Realizar auditorías del comportamiento personal		
En la vivienda, transporte, acción profesional y ciudadana...		
Compensar las repercusiones negativas de nuestros actos (emisiones de CO ₂ , uso de productos contaminantes...) mediante acciones positivas (Ver www.ceroco2.org)		
Contribuir a la reforestación, ayudar a ONGs...		
Otras propuestas (añadir)		



A.4.2.3. Indicadores para evaluar el desarrollo sostenible de un país

1. Para determinar si un país está realizando una gestión sostenible de sus recursos se utilizan algunos indicadores de la sostenibilidad. Algunos de estos indicadores son de tipo medioambiental y otros socioeconómicos. Para evaluar cada indicador se utilizan tres categorías:

- 😊 **Evaluación positiva:** se está realizando una gestión sostenible del indicador
- 😞 **Evaluación negativa:** no se está llevando a cabo la gestión sostenible del indicador
- 😐 **Evaluación con avances:** se va por buen camino, pero es necesario mejorar

Se sigue **un modelo de desarrollo sostenible** cuando al menos 8 indicadores de la tabla siguiente son positivos. No se sigue **un modelo de desarrollo sostenible** cuando más de 8 indicadores de la tabla son negativos.

Indicadores	País 1	País 2	Actividades
1. Aumento del ahorro de agua	😊	😞	1. ¿Cuántos parámetros son positivos en cada uno de los países? ¿Cuántos negativos? 2. Indica cuál de los países sigue o no el modelo de desarrollo sostenible 3. ¿Cuál de los países corresponde a un país industrializado? ¿Por qué? 4. Indica cuáles son las principales diferencias entre ambos países en materia medioambiental 5. Busca información en Internet sobre la situación en Canarias de alguno de los siguientes indicadores de sostenibilidad y realiza un informe, comentando si evaluarías positiva o negativamente el indicador. Justifica tu respuesta. a) Disminución de incendios forestales b) Aumento de declaración de áreas protegidas c) Aumento de ahorro de agua d) Ahorro y eficiencia energética
2. Disminución de la contaminación del agua	😊	😞	
3. Disminución de la contaminación del aire		😞	
4. Aumento del ahorro de energía	😐	😞	
5. Aumento de la producción de energías renovables	😊	😞	
6. Disminución de la generación de residuos	😞	😞	
7. Mejora del tratamiento de los residuos	😐	😞	
8. Aumento de la declaración de áreas protegidas	😊	😞	
9. Disminución del número de especies amenazadas	😞	😞	
10. Disminución del número de incendios forestales	😞	😞	
11. Disminución del número de desempleados	😊	😞	
12. Aumento de la renta de los trabajadores y trabajadoras	😊	😞	
13. Descenso del nivel de pobreza	😊	😞	
14. Aumento de la esperanza de vida	😊	😞	
15. Aumento del nivel cultural	😊	😞	
16. Mejora de la educación ambiental	😐	😞	



4.2. Acuerdos Internacionales. Las conferencias, informes o cumbres de la Tierra

Debes saber que:

- ✓ La **Carta de la Tierra** (http://cartadelatierra.es/esp/what_is.html) es una declaración de principios éticos fundamentales para la construcción de una sociedad global justa, sostenible y pacífica en el siglo XXI. La Carta busca inspirar en todos los pueblos un nuevo sentido de interdependencia global y de responsabilidad compartida para el bienestar de toda la familia humana, de la gran comunidad de vida y de las futuras generaciones. La Carta es una visión de esperanza y una llamada a la acción.
- ✓ La Carta de la Tierra se preocupa especialmente por la transición hacia formas sostenibles de vida y el desarrollo humano sostenible. La erradicación de la pobreza, el desarrollo económico equitativo, el respeto a los derechos humanos, la democracia y la paz son metas interdependientes e indivisibles.
- ✓ Entre los años 2000 y 2008 ha sido avalada por más de 2400 organizaciones internacionales, y representa el interés de cientos de millones de personas.



A.4.3. La carta de la Tierra.

1. A partir del siguiente texto realiza las actividades planteadas

Resumen de la Carta de la Tierra. Ver el texto entero en: (http://cartadelatierra.es/esp/what_is.html)

PREÁMBULO

Estamos en un momento crítico de la historia de la Tierra en el cual la humanidad debe elegir su futuro. A medida que el mundo se vuelve cada vez más interdependiente y frágil, el futuro depara, a la vez, grandes riesgos y grandes promesas. Para seguir adelante debemos reconocer que, en medio de la magnífica diversidad de culturas y formas de vida, somos una sola familia humana y una sola comunidad terrestre con un destino común. Debemos unirnos para crear una sociedad global sostenible fundada en el respeto hacia la naturaleza, los derechos humanos universales, la justicia económica y una cultura de paz. En torno a este fin, es imperativo que nosotros, los pueblos de la Tierra, declaremos nuestra responsabilidad unos hacia otros, hacia la gran comunidad de la vida y hacia las generaciones futuras.

LA TIERRA, NUESTRO HOGAR

La humanidad es parte de un vasto universo evolutivo. A la Tierra, nuestro hogar, le da vida una comunidad singular. Las fuerzas de la naturaleza hacen que la existencia sea una aventura exigente e incierta, pero la Tierra ha brindado las condiciones esenciales para la evolución de la vida. La capacidad de recuperación de la comunidad de vida y el bienestar de la humanidad dependen de la preservación de una biosfera saludable, que contenga todos sus sistemas ecológicos, una rica variedad de plantas y animales, tierras fértiles, aguas puras y aire limpio. El medio ambiente global, con sus recursos finitos, es una preocupación común para todos los pueblos. La protección de la vitalidad de la Tierra, de su diversidad y belleza es un deber sagrado.

PRINCIPIOS

I. RESPETO Y CUIDADO DE LA COMUNIDAD DE LA VIDA

1. Respetar la Tierra y la vida en toda su diversidad.

II. INTEGRIDAD ECOLÓGICA

5. Proteger y restaurar la integridad de los sistemas ecológicos de la Tierra, con especial preocupación por la diversidad biológica y los procesos naturales que sustentan la vida.

III. JUSTICIA SOCIAL Y ECONÓMICA

9. Erradicar la pobreza como un imperativo ético, social y ambiental.

IV. DEMOCRACIA, NO VIOLENCIA Y PAZ

13. Fortalecer las instituciones democráticas en todos los niveles y brindar transparencia y rendimientode cuentas en la gobernabilidad, participación inclusiva en la toma de decisiones y acceso a la justicia.

16. Promover una cultura de tolerancia, no violencia y paz.

- a) Lee la Carta de la Tierra (www.cartadelatierra.org), realiza un análisis y un resumen de la misma, y aporta una valoración personal. Investiga en qué partes del mundo no se cumplen las propuestas de la Carta.
- b) Proponer varias acciones y compromisos concretos y evaluables para contribuir a las propuestas de la Carta.



A.4.4. Conferencias sobre medio ambiente y desarrollo

1. A partir del siguiente texto realiza las actividades planteadas:

Tras la Comisión Brundtland de 1983, el siguiente acontecimiento internacional significativo fue la **«Cumbre sobre la Tierra» (Cumbre de Río), celebrada en junio de 1992 en Río de Janeiro**. Denominada Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en ella estuvieron representados 178 gobiernos, incluidos 120 Jefes de Estado. Los resultados de la Cumbre incluyen convenciones globales sobre la biodiversidad y el clima, una **Constitución de la Tierra de principios básicos, y un programa de acción, llamado Agenda 21**, para poner en práctica estos principios ambientales de desarrollo sostenible.

Los resultados se vieron empañados por la negativa de algunos gobiernos a aceptar los calendarios y objetivos para el cambio (por ejemplo, para la reducción de emisiones gaseosas que conducen al calentamiento global), a firmar ciertos documentos (había quien opinaba que el Convenio sobre la Diversidad Biológica debilitaba las industrias de biotecnología de los países industrializados), o a aceptar la adopción de medidas vinculantes. En sus 41 capítulos, el programa de acción contenido en la **Agenda 21** aborda casi todos los temas relacionados con el **desarrollo sostenible** que se puedan imaginar, pero no está lo suficientemente financiado.

No obstante, la Cumbre fue un trascendental ejercicio de concienciación a los más altos niveles de la política. A partir de ella, ningún político relevante podrá aducir ignorancia de los **vínculos existentes entre el medio ambiente y el desarrollo**. Además, dejó claro que eran necesarios cambios fundamentales para alcanzar un desarrollo sostenible. El tamaño y crecimiento de la población deben estar en armonía con la cambiante capacidad productiva del ecosistema.

Diez años más tarde, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) convocó la **«Cumbre sobre Desarrollo Sostenible»**, también conocida como **«Río+10»** por celebrarse una década después de la primera Cumbre de la Tierra. Los acuerdos finales acordados en esta Cumbre, que reunió en la ciudad surafricana de **Johannesburgo** a representantes de 191 países, incluyeron una Declaración Política, que formula una serie de principios para alcanzar el desarrollo sostenible, y un Plan de Acción en el que destacan los siguientes compromisos:

- a) reducir a la mitad en 2015 la población que vive sin agua potable y sin red de saneamiento de aguas residuales.
- b) recuperar, en el año 2015, las reservas pesqueras «donde sea posible» y crear, antes de 2012, una red de áreas marítimas protegidas y reducir las capturas para devolver a niveles saludables los caladeros de pesca.
- c) reducir significativamente la pérdida de biodiversidad antes de 2010.
- d) minimizar, antes de 2020, el impacto producido por la emisión de productos químicos al medio ambiente.

Sin embargo, la **Cumbre de Johannesburgo** decepcionó a las organizaciones no gubernamentales (ONGs) que esperaban acuerdos concretos en otros aspectos como el **aumento de las fuentes de energía renovables** o la lucha contra la pobreza.

En el **Protocolo de Kioto** (acordado en diciembre de 1997 y que entró en vigor en febrero de 2005), se estableció que los países desarrollados debían **reducir sus emisiones de gases causantes del efecto invernadero en un 5,2% entre el año 2008 y el año 2012 respecto de las emisiones del año 1990**. Este protocolo debe ser ratificado por al menos 55 países desarrollados cuyas emisiones de gases de efecto invernadero sumen el 55% del total.

En **julio de 2001**, en la cumbre celebrada en la **ciudad alemana de Bonn**, se logró un acuerdo global sobre las condiciones para poner en práctica el Protocolo de Kioto. El acuerdo de Bonn fue **firmado por 180 países, entre los que no figuraba Estados Unidos, que no ratificó este acuerdo mundial**. En octubre de 2001, se celebró en **Marrakech la VII Reunión de las Partes de la Convención Marco sobre el Cambio Climático**, en la que se terminaron de resolver algunos asuntos que habían quedado pendientes en Bonn. El acuerdo adoptado establece cómo tienen que contar los países sus emisiones de efecto invernadero, cómo pueden contabilizar los llamados sumideros de dióxido de carbono (bosques y masas forestales capaces de absorber los gases de efecto invernadero), cómo serán penalizados si no lo cumplen y cómo deben utilizar los mecanismos de flexibilidad (compraventa de emisiones entre países).

La gravedad y magnitud del problema es tan grande que la Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible recomendó a la Asamblea General de las Naciones Unidas «proclamar un **Decenio dedicado a la educación para el desarrollo sostenible**, a partir de 2005 hasta el 2015» que pretende promover la educación como fundamento de una sociedad más viable para la humanidad e integrar el desarrollo sostenible en el sistema de enseñanza escolar a todos los niveles, que lleve a un cambio de actitud y a otro modelo de desarrollo más justo y a favor del medio.

- a) En 1992 se celebró en Río de Janeiro la Cumbre de la Tierra. Indica sus principales acuerdos.
- b) ¿A qué se denomina Agenda 21?
- c) En el año 2002 tuvo lugar la Cumbre de Johannesburgo. ¿Cuáles fueron sus conclusiones?
- d) ¿En qué consiste el protocolo de Kyoto? ¿Cuáles fueron sus compromisos? ¿Qué países no firmaron sus acuerdos? ¿Qué acuerdos se alcanzaron en la Cumbre de Copenhague en diciembre de 2009?
- e) Investiga en qué consiste la Década de Educación para la Sostenibilidad (www.oei.es/decada) y haz un informe sobre la misma, resaltando los aspectos relacionados con la utilización de la energía.



4.3. Los Objetivos del Milenio

Debes saber que:

- ✓ **Los ocho objetivos de desarrollo del Milenio** abarcan desde la reducción a la mitad de la pobreza extrema hasta la detención de la propagación del VIH/SIDA y la consecución de la enseñanza primaria universal para el año 2015. Constituyen un plan convenido por todas las naciones del mundo y todas las instituciones de desarrollo más importantes a nivel mundial. Los objetivos han galvanizado esfuerzos para ayudar a los más pobres del mundo. Se firmaron en el año 2000 por la Asamblea General de las Naciones Unidas y recogen un compromiso de todos por «un concepto más amplio de la libertad: desarrollo, seguridad y derechos humanos para todos».

«Aún tenemos tiempo para alcanzar los objetivos, en todo el mundo y en la mayoría de los países, si no en todos, pero solo si logramos romper con la rutina. El éxito no se logrará de la noche a la mañana, sino que requerirá trabajar de manera continua durante todo el decenio, desde ahora hasta que termine el plazo. Se necesita tiempo para formar a maestros, enfermeros e ingenieros; lleva tiempo construir carreteras, escuelas y hospitales, así como fomentar empresas grandes y pequeñas que puedan generar los empleos e ingresos necesarios.»

Secretario General de las Naciones Unidas: Kofi A. Annan (2007)



A.4.5. Hacia los Objetivos de Desarrollo del Milenio

1. Lee atentamente el texto y realiza las actividades

Objetivo 1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre

Meta 1. Reducir a la mitad, entre 2000 y 2015, el porcentaje de personas cuyos ingresos sean inferiores a 1 dólar por día

Meta 2. Reducir a la mitad, entre 2000 y 2015, el porcentaje de personas que padezcan hambre

Objetivo 2. Lograr la enseñanza primaria universal

Meta 3. Velar por que, para el año 2015, los niños y niñas de todo el mundo puedan terminar un ciclo completo de enseñanza primaria

Objetivo 3. Promover la igualdad entre los sexos y la autonomía de la mujer

Meta 4. Eliminar las desigualdades entre los géneros en la enseñanza primaria y secundaria, preferiblemente para el año 2005, y en todos los niveles de la enseñanza antes del fin del año 2015

Objetivo 4. Reducir la mortalidad infantil

Meta 5. Reducir en dos terceras partes, entre 2000 y 2015, la mortalidad de los niños menores de 5 años

Objetivo 5. Mejorar la salud materna

Meta 6. Reducir, entre 2000 y 2015, la mortalidad materna en tres cuartas partes

Objetivo 6. Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades

Objetivo 7. Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente

Meta 9. Incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales e invertir la pérdida de recursos del medio ambiente

Meta 10. Reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas que carezcan de acceso sostenible a agua potable

Meta 11. Haber mejorado considerablemente, para el año 2020, la vida de por lo menos 100 millones de habitantes de tugurios

Objetivo 8. Fomentar una asociación mundial para el desarrollo

- a) Señala las palabras que no entiendas, subraya los aspectos principales del texto y realiza **un resumen y un esquema** del mismo, resaltando la idea principal.
- b) Indica los **cuatro objetivos y 8 metas** que consideres prioritarios (más importantes).
- c) Elige dos objetivos, busca información y **realiza un informe-mural** donde recojas la descripción del objetivo, los principales problemas asociados al mismo, las causas y sus consecuencias, las soluciones posibles y lo que podemos hacer individual y colectivamente. Usa tablas, esquemas y fotografías para hacer el mural.



4.4. Futuro y soluciones. Hacia un modelo energético sostenible. El caso de Canarias

Debes saber que:

- ✓ El uso de la energía en Canarias es de total dependencia del exterior, ya que se depende en un 96 por ciento del petróleo.
- ✓ La única manera de reducir la dependencia energética pasa por potenciar el uso de energías renovables y por ahorrar en el consumo energético.
- ✓ El 65 por ciento de la energía utilizada en Canarias se destina a la desalación, por lo que si se reduce el consumo de agua, el consumo energético será menor.
- ✓ Desde el punto de vista del desarrollo tecnológico, un modelo de desarrollo sostenible para Canarias debería contemplar:
 - Una disminución del consumo energético, por medio del apoyo a procesos de generación y consumo más eficiente.
 - Una disminución del consumo de agua, directamente asociado al consumo energético.
 - Un uso masivo de sistemas de energías renovables, eólica, solar, hidráulica, etc., directamente o mediante vectores intermedios como el hidrógeno.
 - Que se garantice la disponibilidad de agua potable para usos humanos y agrícolas a partir de la desalación de agua de mar por medio de energías renovables (dados los crecientes periodos de sequías).
 - La utilización de medios de transporte más eficientes y menos contaminantes a los que las energías renovables puedan ser aplicadas (transportes privados y públicos de accionamiento eléctrico o por pilas de hidrógeno).
 - La modificación del modelo de alojamiento, residencial y turístico, con vistas a mejorar su integración en el medio, la eficiencia de las instalaciones, la bioclimatización de las mismas y sus niveles de autoabastecimiento.
 - La máxima tecnificación de los sistemas agrícolas y ganaderos, con vistas a mejorar sus rendimientos y a la disminución de contaminantes químicos (cultivos aeropónicos, lucha biológica contra plagas, agricultura ecológica, etc.).
 - La nueva explotación, racional y controlada, de los recursos marinos, en especial los cultivos de algas y las piscifactorías.

A.4.6. El caso energético de Canarias

1. Indica las diferentes fuentes de energía que utilizamos en Canarias y la proporción de cada una de ellas.
2. ¿Es posible seguir con el crecimiento ilimitado del consumo de energías fósiles? ¿Cuáles son los problemas de esta situación?
3. ¿Cómo podemos avanzar por la máxima soberanía energética, que nos libre de la dependencia de los combustibles fósiles, mediante el impulso del ahorro energético y el empleo de las energías renovables a todas las escalas?
4. ¿Qué relación tiene en Canarias la utilización del agua con la energía?
5. Consulta las páginas Web del ITC y del ITER y realiza un informe con las propuestas y plazos para el aumento de la utilización de las energías renovables en Canarias.
6. Explica los principales aspectos que debería contemplar un modelo energético de desarrollo sostenible para Canarias.



Parque eólico de Tenerife





A.4.7. Tecnología y desarrollo sostenible

1. Analiza el texto y realiza las actividades propuestas:

El papel de la Tecnología en el Desarrollo Sostenible de Canarias (por el Dr. Roque Calero Pérez)

...El modelo de desarrollo impuesto a Canarias en los últimos 25 años y consentido por sus responsables políticos, basado en la explotación intensiva de su territorio y en la acumulación de bienes y servicios por residentes y visitantes, muchas veces innecesarios, no solo ha hecho perder las señas de identidad (edificaciones estandarizadas, movimientos poblacionales internos, alta inmigración en situación de provisionalidad, etc.), sino que ha conducido a una enorme sobrecarga sobre el territorio y sus recursos propios, a una elevadísima dependencia del exterior, a una mayor vulnerabilidad frente a cualquier crisis, interna o externa, por mínima que esta sea.

En realidad, las Islas Canarias constituyen hoy un mundo artificial, un alarde tecnológico, unos auténticos portaaviones anclados en el mar. Cientos de aparatos aterrizan sobre ellas cada día para extraer los recursos exportables: playa, sol, hoteles, carreteras, lugares de ocio, etc., por lo que los turistas pagan una cantidad... mientras que decenas de buques nodriza le abastecen de todos los recursos necesarios: energía, alimentos, materiales, maquinaria, etc.

Desde el punto de vista del desarrollo tecnológico, **la sostenibilidad del modelo canario debería contemplar:**

- **Disminución del consumo energético**, por medio del apoyo a procesos **más eficientes**.
- **Disminución del consumo de agua, directamente asociado al consumo energético**.
- **Uso masivo de sistemas de energías renovables**, eólica, solar, hidráulica, etc., directamente o mediante vectores intermedios como el hidrógeno.
- **Garantizar la disponibilidad de agua potable para usos humanos y agrícolas** a partir de la desalación de agua de mar por medio de energías renovables (dados los crecientes periodos de sequías).
- **Utilización de medios de transporte más eficientes y menos contaminantes** donde las energías renovables puedan ser aplicadas (transportes de accionamiento eléctrico o por hidrógeno).
- **Modificación de la planta de alojamiento, residencial y turística**, con vistas a mejorar su integración, la eficiencia de las instalaciones, la bioclimatización de las mismas y sus niveles de autoabastecimiento.
- **Máxima tecnificación de los sistemas agrícolas y ganaderos**, con vistas a mejorar su rendimiento y a la disminución de contaminantes químicos (cultivos aeropónicos, agricultura ecológica, etc.).
- **Nueva explotación, racional y controlada, de los recursos marinos**, en especial los cultivos de algas y las piscifactorías.
- **Amplia difusión de las redes informáticas y telemáticas** insulares y regionales.
- **Abaratamiento de los sistemas de transporte interinsulares**, para llegar a un mercado único.
- **Impulsar todo tipo de servicios tecnológicos en nuestras empresas**, como modo de aumentar el valor de su producción (servicios de I+D, de innovación, de calidad, de laboratorios de apoyo, de penetración comercial exterior, etc.).

Como resultado de todo ello, las islas seguirán siendo portaaviones anclados en el océano Atlántico, pero ahora mucho menos dependientes, más protegidos frente a crisis externas previsibles, con un desarrollo tecnológico más avanzado y propio, y que en conjunto configuren un modelo de desarrollo más sostenible que el actual. En el contexto internacional, ello puede suponer un ejemplo a imitar y **un concurso serio y decidido al necesario desarrollo sostenible planetario**.

Ante este panorama, cabe preguntarse: **¿qué se está haciendo en Canarias al respecto?**, ¿qué futuro nos aguarda? La respuesta a estos interrogantes, por ahora, no puede ser más desalentadora: no se está haciendo prácticamente nada.

De esta forma, cualquier mínimo embate podrá hundir nuestros frágiles portaaviones, y no tendremos ni botes salvavidas para todos, ni playas a las que arribar a los que se salven del naufragio. Sin embargo, las posibilidades de actuar en el sentido correcto existen (puesto que Canarias tiene recursos suficientes, materiales y humanos, para afrontar el cambio necesario), y la oportunidad de hacerlo aún no ha pasado. Está, pues, en manos de nuestros dirigentes políticos, la necesidad de actuar urgentemente y si no pueden o no saben hacerlo, la obligatoriedad de dejar paso a otras personas que tomen el rumbo de estas naves en la dirección correcta.

- ¿Qué aspectos relacionados con la energía consideras más importantes para un modelo de desarrollo sostenible en Canarias? ¿Qué podemos hacer, junto con otros, para avanzar hacia un futuro sostenible?
- ¿Por qué en el texto se dice que Canarias es como un portaaviones anclado en el mar? ¿Qué límites se están sobrepasando? ¿Qué alternativas se proponen en el texto?
- Con la información de que dispones, ¿crees que nuestras islas tienen un futuro enmarcado en la sostenibilidad? Valora algunas propuestas que se hacen para avanzar hacia un futuro sostenible.
- En tu opinión, ¿por qué los políticos han permitido este tipo de desarrollo no sostenible con consecuencias tan negativas para nuestro territorio? ¿Por qué crees que no reaccionamos los ciudadanos?
- Busca información e indica algunas buenas prácticas de desarrollo sostenible que se están realizando en Canarias.



5. Buenas prácticas de desarrollo sostenible para Canarias

Debes saber que:

- ✓ **Algunas buenas prácticas en Canarias de desarrollo sostenible son:**
- Programa de desarrollo sostenible para la Isla de El Hierro: <http://www.elhierro.es/>
 - La comunidad del Sureste de Gran Canaria, ejemplo mundial de desarrollo Sostenible: <http://www.soin2000.com/rcalero/opcion03/contenidos/msgcds/index.html>
 - Hydrobus. Guaguas de hidrógeno para la Macaronesia: <http://www.iter.es/proyectos/hydrobus.html>
 - Centros educativos eficientemente energéticos: http://www.eduambiental.org/index.php?option=com_content&task=view&id=281&Itemid=279

A.5.1. Conociendo y valorando buenas prácticas de desarrollo sostenible

1. Busca información y elabora un informe sobre alguno de los programas o proyectos de desarrollo sostenible realizando una valoración de los mismos.
2. Busca dos ejemplos de buenas prácticas de desarrollo sostenible, en Canarias, a nivel nacional o internacional.

A.5.2. Proyecto alternativo de desarrollo sostenible para el sureste de Gran Canaria

CANARIAS 8/08/2004

La Mancomunidad Intermunicipal del Sureste, integrada por Agüimes, Ingenio y Santa Lucía de Tirajana, quiere crear un complejo residencial bioclimático en Pozo Izquierdo.

Tal actuación, apoyada por Ben Magec-Ecologistas en Acción de Gran Canaria se incluye en un ambicioso proyecto, elaborado por el catedrático Roque Calero Pérez con la colaboración de Eugenio Reyes y José Manuel Padrón, cuyo objetivo es convertir la comarca en un «ejemplo mundial de economía sostenible» en un plazo de 10 años.

Zona de Pozo Izquierdo

En palabras de Eugenio Reyes, miembro de Ben Magec-Ecologistas en Acción, «es una buena oportunidad para que la zona deje atrás proyectos menos favorables para la calidad de vida y el medio, como una refinería, cementera o regasificadora».

El **complejo residencial bioclimático y autosostenido** contará con tres urbanizaciones cuyo coste asciende a unos 30 millones de euros. La inversión total se incrementa en un 27% con respecto a la de un complejo residencial similar, mientras que se produce un ahorro de gastos anuales del 18% respecto de uno equivalente. Según el proyecto, tales complejos ocuparán una superficie de 200.000 metros cuadrados. Su capacidad de alojamiento es de 384 camas, distribuidas en 84 bungalós simples, 46 dobles, seis estudios, ocho villas simples y dos dobles.

El catedrático de la ULPGC Roque Calero apunta que en el nuevo complejo residencial se ahorra el 100% del consumo de energía eléctrica procedente de las centrales térmicas y la correspondiente polución, además de entregar a la red un excedente equivalente al 60% del consumo total. Asimismo, se ahorra el 100% del agua procedente del abasto público.

Guía de lectura:

1. Resume brevemente el texto señalando las ideas principales del mismo.
2. ¿En qué consiste el proyecto del complejo residencial bioclimático y autosostenido del Sureste de Gran Canaria?
3. ¿Cuáles son las razones para que se hable de un ejemplo mundial de economía sostenible?
4. Busca información del proyecto alternativo de desarrollo sostenible elaborado por Roque Calero para la Mancomunidad de Municipios del Sureste de Gran Canaria en <http://www.soin2000.com/rcalero/opcion03/contenidos/msgcds/index.html> y realiza un informe.





A.5.3. Biografías de científicos

1. Siguiendo la ficha biográfica entregada por el profesorado completa la biografía de ambos científicos.

Rajendra Pachauri (1940)

Economista y científico climático indio, presidente del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) desde 1992, grupo creado en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Investigador en los campos de la energía, el medio ambiente, los bosques, las biotecnologías y la preservación de los recursos naturales.

El IPCC es un órgano intergubernamental abierto a todos los países miembros del PNUMA y de la OMM. Cada gobierno cuenta con un punto focal que coordina las actividades relacionadas con el IPCC en el país. En la labor del IPCC participan también organizaciones internacionales, intergubernamentales o las no gubernamentales pertinentes. Asimismo, Pachauri es el Director General del Instituto de Energía y Recursos en Nueva Delhi, una institución dedicada a la investigación y la promoción del desarrollo sostenible.

En el año 2007 aceptó el Premio Nobel de la Paz en representación del IPCC y recibió el Padma Bhushan, el premio más importante que se concede a civiles en la India.

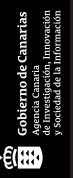
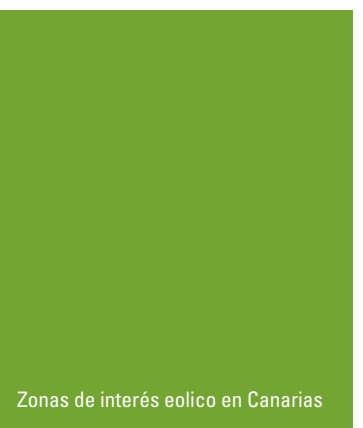
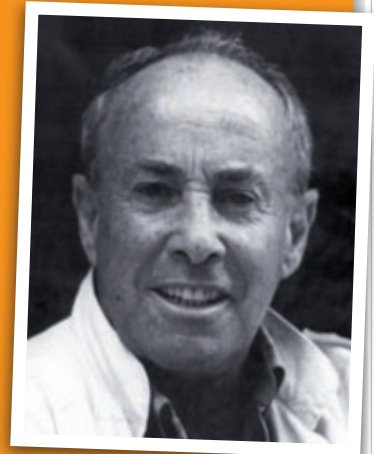


César Manrique (1919-1992)

Pintor, escultor, arquitecto, artista y naturalista de Lanzarote. Compaginó su obra con la defensa de los valores medioambientales de Canarias. Ha realizado el diseño de gran cantidad de espacios arquitectónicos de Canarias integrados con la naturaleza. Premio Canarias de Bellas Artes 1989.

Buscó la armonía entre el arte y la naturaleza como espacio creativo. Obtuvo, entre otros, el Premio Mundial de Ecología y Turismo (1978), Medalla de oro de Bellas Artes (1980), el Premio Europa Nostra (1985), Premio Canarias de Bellas Artes (1989). Diseñó gran cantidad de espacios integrados con la naturaleza, como los Jameos del Agua, el Mirador del Río, el Jardín de Cactus, el Lago Martiánez o el Mirador de la Peña.

Murió en un accidente de tráfico en septiembre de 1992, cerca de la sede de la fundación que lleva su nombre en Taro Tahiche, que acoge hoy en día sus obras (esculturas, dibujos, pinturas...) y las de otros artistas.



E. EJEMPLIFICACIÓN:

Juego de rol o de simulación. Por un modelo energético sostenible para Canarias. Debate entre doña Verde y don Azul. Lee el texto y al final analiza las opiniones de doña Verde y las de don Azul, señalando en qué aspectos estás a favor y en cuáles en contra. Haz un resumen con tu propia opinión al respecto.

¿Es necesario la utilización de gas natural en Canarias en un modelo energético sostenible?

DOÑA VERDE

No. El gas natural es una energía sucia, un combustible fósil formado fundamentalmente por gas metano. Su combustión, necesaria para obtener energía del mismo, emite CO₂, principal responsable del aumento del efecto invernadero.

Ciertamente contamina algo menos que el fuel oil, pero no es la solución y además sigue aumentando nuestra dependencia del exterior.

La introducción del gas natural es un gravísimo paso atrás en el avance hacia la implantación masiva de las energías alternativas y de otro modelo energético para Canarias.

DON AZUL

Sí. El gas natural es la única alternativa, hoy por hoy, para poder lograr el desarrollo energético que demanda Canarias y que no pueden proporcionarle las energías renovables.

El gas natural es la única alternativa actual, en todo el mundo occidental, ante la creciente demanda energética y la carestía del petróleo ante la crisis generada por su escasez.

Canarias no está en disposición de desarrollar la energía nuclear, descartada por su riesgo, ni de seguir con el petróleo y sus derivados, con un barril con un precio ya impagable derivado de la creciente demanda mundial.

DOÑA VERDE

El gas no es rentable porque, por el proceso de licuado y regasificación, al final sale más caro. No ayuda al cumplimiento de los compromisos de Kyoto de reducción de los gases de efecto invernadero y es un retroceso.

Crear nuevas infraestructuras muy costosas para una fuente de energía no renovable y basada de nuevo en quemar un combustible fósil como el gas natural no es nada rentable, ni en términos económicos ni sobre todo ambientales.

Por tanto, es una mala inversión para Canarias y nos aparta del camino hacia un modelo energético a favor del desarrollo sostenible, basado en la eficiencia energética, la implantación masiva de energías renovables y la introducción del hidrógeno como combustible para el transporte terrestre.

Por otra parte, el hecho de tener primero que congelarlo a muy baja temperatura y después transportarlo en forma líquida, en barco, también consume energía fósil, lo que contribuye al efecto invernadero.

Apostamos por un modelo energético limpio, que ahorre energía, que sea eficiente y que esté realmente planificado y dirigido por nuestros representantes, disminuyendo nuestra dependencia del exterior.

DON AZUL

Ante la imposibilidad de desarrollar hoy de forma masiva las energías renovables, el Parlamento de Canarias decidió en 1988 que fuera el gas –y no el carbón– la alternativa para Canarias, lo que se recoge en el PECAN.

El gas es «seguro», respetuoso con el medio ambiente, casi limpio y más eficiente que otros combustibles, y la decisión se adoptó «con base en los datos y no en los sentimientos».

Es necesario el cambio al gas natural para poder cumplir el Protocolo de Kyoto, contaminar menos y mejorar el «rendimiento» de las centrales térmicas actuales de fuel-oil. Es un paso positivo hacia delante. No podemos perder el tren de la Historia, ni renunciar al progreso.

El gas natural es la única alternativa realista. Además, la producción de energía a partir del gas natural es «mucho más limpia que la actual».



DOÑA VERDE

La central de regasificación de gas natural supone riesgos y ya se han producido muchos accidentes a nivel mundial, derrames y problemas ambientales derivados de este gas.

Las plantas de regasificación no deberían estar a menos de 2000 metros de las poblaciones, y Arinaga en Gran Canaria y Granadilla en Tenerife, donde se prevé instalar las centrales, quedan dentro de ese perímetro.

La introducción del gas pretende justificar unas infraestructuras que no son necesarias –como el proyecto del macropuerto de Granadilla– y la ampliación del puerto de Arinaga, que necesitan de inversiones millonarias para un modelo energético que va en contra del desarrollo sostenible.

Por tanto, la introducción del gas natural no es necesaria.

DON AZUL

El gas natural no supone el corte de otras energías, las renovables deben seguir desarrollándose lentamente, sin prisa pero sin pausa.

No hay garantía de producción de la energía necesaria para Canarias utilizando solo las energías renovables. El gas natural es hoy imprescindible.


Con los accidentes ocurridos a lo largo de la historia «se ha aprendido mucho». Han permitido mejorar la seguridad de las instalaciones y las normas de obligado cumplimiento. El gas natural es casi seguro ante los posibles peligros.

También son relativamente peligrosas las bombonas de gas y los vehículos a motor, pero hay peligros que hay que correr y que asumimos sin poder renunciar a ellos.

En cuanto a otros ejemplos de plantas de regasificación, ya tenemos las existentes en ciudades tan importantes como Barcelona o Bilbao. ¿Por qué no ponerlas en Canarias?

Por tanto, la introducción del gas natural es necesaria e imprescindible.

Analiza ahora las opiniones de doña Verde y las de don azul señalando en qué aspectos estás a favor y en cuáles en contra. Haz un resumen con tu propia opinión al respecto.

 ¿Es necesaria la utilización del gas natural en Canarias en un modelo de desarrollo sostenible?	
1. ¿Qué piensa Dña. Verde?	
2. ¿Qué piensa D. Azul?	
3. ¿Qué piensas tú?	

1. ¿Qué es el gas natural? ¿Cuál es su composición? ¿Para qué se utiliza?
2. ¿Es el gas natural una fuente de energía renovable o no renovable?
3. ¿La combustión de gas natural crea gases de efecto invernadero?
4. Explica si es un avance hacia un modelo energético más sostenible la utilización de gas natural en Canarias como fuente de energía. Indica ventajas e inconvenientes de dicha utilización.



F. GRANDES RETOS DE LA CIENCIA.

Lo que le queda por saber a los científicos.

Sabemos muchas cosas sobre el desarrollo sostenible, pero aún quedan muchas cuestiones por saber.

Analiza y comenta alguna de las preguntas que aún no tienen respuesta.

¿Seguirá Malthus equivocado?

En 1798, Thomas Malthus publicó *Ensayo sobre el principio de la población*. En él postulaba que la población humana siempre tendería a crecer de forma exponencial, y que una vez alcanzado cierto nivel, se vería regulada por el hambre, las guerras o las enfermedades.

Desde Malthus, la población ha crecido hasta alcanzar los 6000 millones de habitantes sin que los colapsos apocalípticos hayan tenido lugar. Gracias a los avances científicos y tecnológicos, muchos demógrafos opinan que para el año 2100, la población mundial alcanzará los 10.000 millones. ¿Podrán los científicos e ingenieros resolver los problemas que se plantearán durante el presente siglo? ¿Qué condiciones de vida soportarán las sociedades menos desarrolladas? ¿Frenaremos la explosión demográfica?

¿Qué causa las eras glaciares?

En una época en la que nos enfrentamos al cambio climático, comprender la evolución del clima a lo largo de los siglos es una prioridad de la comunidad científica.

Puede ser que tenga que ver con la forma en que se inclina la Tierra, tambaleándose, o con los cambios en el flujo de energía que recibimos del Sol, pero cada 100.000 años aproximadamente, nuestro planeta entra en una era glacial. Incluso, hemos podido acercarnos a los climas pasados estudiando el aire atrapado en el hielo. A pesar de todo eso, la pregunta sigue siendo: ¿cómo, exactamente?

¿Cómo de caliente será el mundo con el cambio climático?

Los científicos saben que el planeta se está calentando en los últimos años y que es debido a la acción humana. Pero ¿cuánto se calentará durante las próximas décadas o siglos? Dependerá de cómo de sensible sea el sistema climático (el aire, los océanos, el hielo, la tierra y la vida) y de su respuesta al aumento en la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

A pesar del aumento en la calidad y cantidad de datos disponibles, en la fidelidad de los modelos informáticos o la mejora de los estudios del clima pasado, todavía son necesarios más estudios para conocer el papel de los aerosoles y las nubes, los aspectos más inciertos, en el calentamiento de la Tierra. Y no para evitar el cambio climático, sino para adecuarnos a lo que es seguro, su llegada.

¿Qué sustituirá al petróleo y cuándo?

¿Cómo serán las energías del futuro?

Los tiempos están cambiando. El aumento en el precio del petróleo es imparable, los polos se derriten y el mercurio del termómetro global no para de subir. Cómo y cuándo sustituyamos el petróleo por otra fuente de energía dependerá, seguramente, de tres factores:

- ¿Cuándo alcanzará la producción de petróleo su máximo?
- ¿Cómo responderá la atmósfera a las emisiones de CO₂?
- ¿Cuándo estarán disponibles las tecnologías alternativas a precios razonables?
- ¿Cuándo la fusión nuclear controlada que reproduciría la energía de las estrellas?
- Las respuestas a estas preguntas corresponden a la ciencia y a la tecnología, pero la respuesta de la sociedad es inequívocamente responsabilidad de todos.



G. AUTOEVALUACIÓN

1. La definición de riesgo natural es:
 - a) Probabilidad de que se produzcan consecuencias beneficiosas motivadas por fenómenos físicos, que tienen un origen natural.
 - b) Probabilidad de que se produzcan consecuencias perjudiciales motivadas por fenómenos físicos, que tienen un origen natural.
 - c) Probabilidad de que se produzcan consecuencias perjudiciales motivadas por fenómenos biológicos, que tienen un origen natural.
2. ¿Cuál es la definición del modelo desarrollista?
 - a) Aquel que se caracteriza por pensar que los recursos del planeta son ilimitados y por no tener en consideración el medio ambiente, ya que parte de una concepción arrogante, que afirma que la naturaleza debe estar sometida por completo al hombre.
 - b) Aquel que propone la detención total del desarrollo económico.
 - c) Aquel que trata de conseguir satisfacer las demandas actuales de la humanidad, generando los recursos para ello y prestando atención a los países menos favorecidos.
3. La definición más adecuada del Programa 21 es:
 - a) El Programa 21 es un plan de acción de la Organización Mundial de la Salud que engloba todas las cuestiones del desarrollo sostenible. Este programa pretende desplegar la sostenibilidad abarcando parámetros medioambientales, económicos y sociales.
 - b) El Programa 21 es un plan de acción de FAO que engloba todas las cuestiones del desarrollo sostenible. Este programa pretende desplegar la sostenibilidad abarcando parámetros medioambientales, económicos y sociales.
 - c) El Programa 21 es un plan de acción de las Naciones Unidas que engloba todas las cuestiones del desarrollo sostenible. Este programa pretende desplegar la sostenibilidad abarcando parámetros medioambientales, económicos y sociales.
4. El estudio de impacto ambiental es:
 - a) Un proceso dirigido a identificar, predecir, prevenir y valorar el posible efecto positivo de una actuación sobre el medio ambiente y las personas.
 - b) Un proceso dirigido a identificar, predecir, prevenir y valorar el posible efecto nulo de una actuación sobre el medio ambiente y las personas.
 - c) Un proceso dirigido a identificar, predecir, prevenir y valorar el posible efecto nulo de una actuación sobre el medio ambiente y las personas.
5. Dentro de las medidas para controlar los recursos del mar están:
 - a) Creación de reservas marinas, consumo de alevines.
 - b) Paro biológico, uso de redes de arrastre.
 - c) Creación de reservas marinas, paro biológico.
6. Se entiende por recurso potencialmente renovable aquel:
 - a) Que es inagotable.
 - b) Que se halla en cantidades limitadas.
 - c) Que dependiendo de la velocidad de explotación puede ser renovable.
7. En 1997, en Kioto, se celebró la conferencia de la ONU sobre el cambio climático, donde nació el Protocolo de Kioto con la intención de:
 - a) Reducir en un 8%, entre los años 2000 y 2005, la emisión de gases de efecto invernadero.
 - b) Reducir en un 5,2%, entre los años 2004 y 2008, la emisión de gases de efecto invernadero.
 - c) Reducir en un 5,2%, entre los años 2008 y 2012, la emisión de gases de efecto invernadero.
8. Las consecuencias del cambio climático serán:
 - a) Incremento de la temperatura, que favorecerá la sequía y la desertización. Este aumento repercutirá en una mayor evaporación que generará menos lluvias, lo que será responsable a su vez de erosiones, inundaciones y corrimientos de tierra.
 - b) Incremento de la temperatura, que favorecerá la sequía y la desertización. Este aumento repercutirá en una mayor evaporación que generará lluvias torrenciales, que serán responsables a su vez de erosiones, inundaciones y corrimientos de tierra.
 - c) Disminución de la temperatura, que favorecerá la sequía y la desertización. Este aumento repercutirá en una mayor evaporación que generará lluvias torrenciales, que serán responsables a su vez de erosiones, inundaciones y corrimientos de tierra.



H. PARA SABER MÁS: BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

Bibliografía:

ASSADOURIAN, E (director). *Cambio cultural. De consumismo hacia la Sostenibilidad. La situación del mundo 2010*. WorldWatch Institute. Icaria Editorial SA. Barcelona, 2010.

CÁRDENAS, A., MARTÍNEZ, F., DE SANTA ANA, E., MINGARRO, V., DOMÍNGUEZ, J. A.; *Aprender química para un futuro sostenible: El cambio climático global. Aspectos CTSA en la química de 2º de bachillerato utilizando las TIC*. 1º Premio de Innovación Educativa del año 2007 de la Asociación Nacional de Químicos de España. Se puede consultar el [trabajo](http://www.oei.es/decada/Aprenderquimica.pdf) en: www.oei.es/decada/Aprenderquimica.pdf.

CARPINTERO, Oscar, *El metabolismo de la economía española. Recursos naturales y huella ecológica 1955-2000*, Colección Economía vs. Naturaleza, Fundación César Manrique, Madrid, 2005.

DUARTE, C. (Coord.), *Cambio global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. CSIC. Madrid, 2006. Disponible en: <http://www.csic.es/coleccionDivulgacion.do>.

GARCÍA, R. y otros, *Guía de ahorro y eficiencia energética en Canarias*, Instituto Tecnológico de Canarias, Tenerife, 2008. Se puede bajar en en la web:

<http://www.renovae.org/documentos/guia-de-ahorro-y-eficiencia-energetica-en-canarias.pdf>.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2006: Guía simplificada del Informe especial sobre la captura y almacenamiento de dióxido de carbono. Hay disponible versión en castellano en http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/wg1_home.html.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007:

- Cambio Climático 2007-Base de Ciencia Física
- Cambio Climático 2007-Impacto, Adaptación y Vulnerabilidad.
- Cambio Climático 2007-Mitigación del Cambio Climático.

Hay disponible una versión en castellano de cada uno de estos volúmenes en

http://ipcc-wg1.ucar.edu/wg1/wg1_home.html.

MARTÍNEZ, F., MATO, M. C. y REPETTO, E.; *Los aspectos medioambientales y la Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria*, CCPC- Consejería de Educación, Cuadernos de Aula nº 6, Tenerife, 1995.

NACIONES UNIDAS, *Carpeta de información sobre el cambio climático. Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, 2004. Disponible en: <http://unfccc.int/2860.php>

OFICINA ESPAÑOLA DE CAMBIO CLIMÁTICO (OECC), *Informe de Evaluación Preliminar de los Impactos en España por efecto del Cambio Climático*, 2007. Disponible en:

http://www.mma.es/portal/secciones/cambio_climatico/documentacion_cc/divulgacion/index.htm

PEDRINACI, E., «Ciencias para el mundo contemporáneo: ¿una materia para la participación ciudadana?», *Alambique* nº 49, pp. 9-19, Barcelona, 2006.

PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD), *Informe Desarrollo Humano 2007-2008*, Nueva York, 2007. Hay disponible una versión en castellano en <http://www.un.org/spanish/climatechange/>

VARIOS AUTORES. *Aula ambiental Fuente Morales. El abastecimiento de agua en Gran Canaria*. Ayuntamiento de Las Palmas - ULPGC - Emalsa. Gran Canaria, 2008.

VILCHES, A. Y GIL, D., «Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia», *Aula de innovación*, 27, pp. 32-40, Cambridge University Press, Madrid, 2003.

VILCHES, A y GIL, D., «La construcción de un futuro sostenible en un planeta en riesgo», *Alambique* nº 55, Barcelona, 2008.

VILLANUEVE, C., *Módulo de educación ambiental y desarrollo sostenible*, UNESCO-PNUMA, Bilbao, 1998.

Webgrafía. Otros recursos en la Red:

AGENCIA EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE: <http://local.es.eea.europa.eu/>

Blog sobre el desarrollo Sostenible: <http://educaciondesarrollosostenible.blogspot.com/>

COMISIÓN EUROPEA PARA EL MEDIO AMBIENTE:

http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/index_es.htm

CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y PROTOCOLO DE KYOTO:

<http://unfccc.int/2860.php>



Documental sobre el cambio climático en España. <http://www.plataformasinc.es/index.php/esl/Multimedia/Videos/National-Geographic-presenta-un-documental-sobre-el-cambio-climatico-en-Espana>

ECOLOGISTAS EN ACCIÓN: <http://www.ecologistasenaccion.org/spip.php?rubrique145>

GREENPEACE: <http://www.greenpeace.net/climate.htm>

GRUPO LENTISCAL de investigación e innovación en la didáctica de la Física y Química. CD con Lecciones interactivas de Física y CD con Lecciones interactivas de Química. Consejería de Educación del Gobierno de Canarias, 2005: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/fisicayquimica/lentiscal/>

Unidad Didáctica: www.oei.es/decada/Aprenderquimica.pdf

Lista de reproducción vídeos: «Sostenibilidad». Canal: <http://www.youtube.com/fmarnav>

INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE ENERGÍA: <http://www.idae.es/index.asp?i=es>

Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible. UNESCO: Julio 2002. Rosalyn Mckeown, Ph. D.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DE ESPAÑA: http://www.mma.es/portal/secciones/cambio_climatico/

National Geographic - Cambio Climático: http://www.youtube.com/watch?v=j_J2hZarE4w

National Geographic. Seis grados que podrían cambiar el mundo. 1/10: <http://www.youtube.com/watch?v=gqzmQjN3EXg>

Objetivos de Desarrollo del milenio de la ONU: <http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/>

OBSERVATORIO DE LA TIERRA (NASA): <http://earthobservatory.nasa.gov/>

ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS (OEI). Década por una Educación para la sostenibilidad: <http://www.oei.es/decada/accion17.htm>

PORTAL DE NACIONES UNIDAS PARA EL CAMBIO CLIMÁTICO: <http://www.un.org/spanish/climatechange/>

Presentación de Aznar del libro: Planeta azul, no verde: <http://www.elmundo.es/elmundo/2008/10/22/espana/1224678284.html>

Red de Centros Educativos por la Sostenibilidad: <http://redecos.blogspot.com/>

Universidad de Tennessee. <http://www.scribd.com/doc/24370144/Manual-de-Educacion-para-el-Desarrollo-Sostenible-UNESCO-2002>

Vídeo. Energía solar fotovoltaica: <http://www.youtube.com/watch?v=6CBVlywKhAM>

Video para el debate entre Doña verde y don Azul: <http://www.youtube.com/watch?v=D3GQJBTangw>

Wiki Educación para la sostenibilidad: <http://educacionsostenibilidad.wikispaces.com/>

Wiki Ciencias para el Mundo Contemporáneo: <http://ccmc2010.wikispaces.com/07.+Sostenibilidad>

WWF: http://panda.org/about_wwf/what_we_do/climate_change/index.cfm

Instituto Tecnológico de Canarias (ITC): <http://www.itccanarias.org/>

Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER): <http://www.iter.es/index.html>

Prevención de riesgo volcánico en Canarias: <http://www.iter.es/medioambiente/guayota.html>

WebQuest: Cambio climático: <http://biologiaygeologia.org/unidadbio/webquest/cambioclimatico/index.html>

Los residuos sólidos urbanos: <http://biologiaygeologia.org/unidadbio/webquest/residuos/index.html>

